

# **Ekonomisk analys – Kostnadseffektiv anpassning av skogsbruket med hänsyn till rennäringen**

- en fallstudie om Norsjö Distrikt, Holmen Skog

Economic analysis – Cost-effective adjustment of forest management with respect to reindeer husbandry

- A case study in Norsjö District, Holmen Skog

*Emelie Nordin*



**Utgivningsort:** Umeå

**Utgivningsår:** 2013

**Program/Utbildning:** Jägmästarprogrammet

**Examensarbete**

## **Ekonomisk analys – Kostnadseffektiv anpassning av skogsbruket med hänsyn till rennäringen**

- en fallstudie om Norsjö Distrikt, Holmen Skog

Economic analysis – Cost-effective adjustment of forest management with respect to reindeer husbandry

- A case study in Norsjö District, Holmen Skog

*Emelie Nordin*

**Handledare:** Peter Lohmander, SLU, Institutionen för skogsekonomi

**Extern handledare:** Daniel Hägglund, Holmen Skog, Örnköldsvik

**Examinator:** Peichen Gong, SLU, Institutionen för skogsekonomi

**Omfattning:** 30 hp

**Nivå och fördjupning:** A2E

**Kurstitel:** Master Thesis in Forest Management at the Department of Forest Economics

**Kurskod:** EX0640

**Program/utbildning:** Jägmästarprogrammet

**Utgivningsort:** Umeå

**Utgivningsår:** 2013

**Omslagsbild:** © Emelie Nordin

**Serietitel:** nr: Studentuppsats / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skogsekonomi 2013:28

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Intervjuer, enkät, rennäringen, samebyar, skogsskötselåtgärder, samråd, hänsyn, ekonomisk optimering, pareto

**Sveriges Lantbruksuniversitet**  
**Swedish University of Agricultural Sciences**

Fakulteten för skogsvetenskap  
Institutionen för skogsekonomi  
Huvudområde skogshushållning

## **Förord**

Detta examensarbete har skrivits vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Umeå, vid institutionen för skogsekonomi på uppdrag av Holmen Skog. Examensarbetet omfattar 30 högskolepoäng inom ämnet skogshushållning.

Jag vill tacka min handledare Peter Lohmander som bidragit med värdefulla tankar och idéer kring arbetets uppbyggnad, samt för all hjälp och alla goda råd jag fått under arbetets gång. Jag vill även tacka min kontaktperson Daniel Hägglund, Olov Norgren, och Tomas Oskarsson på Holmen Skog som varit till stor hjälp i arbetet och som efter bästa förmåga försökt besvara alla mina frågor angående samråden med rennäringen med mera, och som försett mig med användbart datamaterial. Jag vill slutligen tacka alla som har svarat på enkäterna, både genom enkätundersökningen och genom telefonintervjuer, särskilt samrådsansvariga inom de olika samebyarna vilka samråder med Holmen Skog inom Norsjö distrikt. Utan deras medverkan hade detta examensarbete ej gått att genomföra.

Emelie Nordin

Umeå, juni 2013

## Sammanfattning

Förutsättningarna för skogsbruk och rennäring skiljer sig mycket från varandra, likaså markanvändningen och synen på hur skogsmarken bäst skall användas. Detta har lett till återkommande konflikter mellan skogsbruket och rennäringen. För att rennäringen skall kunna bedriva en uthållig renskötsel behövs tillgång till sammanhängande områden med gammal och relativt obrukad skog. Skogsbruket i sin tur måste regelbundet avverka skogen för att erhålla en hög ekonomisk lönsamhet.

Inom en stor del av Holmens skogsinnehav bedrivs skogsbruk och renskötsel på samma marker. Detta innebär att olika typer av markanvändning och intressen skall förenas både vad gäller planering och utförande av den framtida skogliga skötseln. Holmen skog har under lång tid samrått med rennäringen om hur olika skogsbruksåtgärder på bästa sätt skall utföras för att försöka minska de negativa effekterna för rennäringen vilka uppkommer i samband med skogsbruk. Den hänsyn som den anpassade skötseln inkluderar omfattar åtgärder såsom skonsammare markberedning, längre omloppsperioder, annorlunda trädslagsval med mera. Förutom den hänsyn som registreras som ett resultat av samråden undviker Holmen skog i stor utsträckning att planera för en del skötselmässigt mer ekonomiska åtgärder inom områden som Holmen vet är särskilt viktiga för samebyarna eftersom dessa kan få stor negativ påverkan på renskötseln. Anpassning av skogsskötseln innebär ökade kostnader för Holmen Skog, men hur höga dessa kostnader är idag är fortfarande oklart.

Syftet med detta examensarbete har varit att undersöka om Holmen i dagsläget lämnar kostnadseffektiv hänsyn med olika skogsskötselåtgärder, som ger de positiva effekter för rennäringen som eftersträvas eller om det går att förbättra hänsyntagandet och därmed öka nyttan för båda näringarna. Genom en enkätundersökning har betydelsen av att olika skogliga åtgärder utförs eller undviks undersökts för Holmen Skog samt berörda samebyar genom att låta varje respondent i undersökningen subjektivt uppskatta nuvärdet hos ett antal skogliga åtgärder genom viktning. Därefter har kostnadseffektiviteten i den nuvarande skogsskötseln bedömts och jämförts med olika krav på nyttonivå genom optimering.

Resultatet från optimeringen visade att det går att minska de totala kostnaderna för samebyarna i undersökningen samtidigt som Holmens vinst ökar, genom att optimera fördelningen av antalet hektar per skogsskötselåtgärd enligt tre olika samebyars preferenser. Exempel på möjliga förbättringar för samtliga involverade parter vid optimering vad beträffar olika skogliga åtgärder är en samtidig ökning av andelen högläggning samt andelen obehandlad areal vid markberedning och en minskad andel harvning, en ökad andel sådd av tall samt en ökad areell anpassning av hyggesutformningen samt hyggesstorleken vid föryngringsavverkning. På grund av det låga antalet respondenter i undersökningen samt osäkerheten i de areella restriktionerna för de olika åtgärderna som inkluderades i undersökningen ger resultatet från optimeringen enbart en allmän anvisning om vilka typer av åtgärder som är mer värdefulla än andra vid generella situationer.

Nyckelord: Intervjuer, enkät, rennäringen, samebyar, skogsskötselåtgärder, samråd, hänsyn, ekonomisk optimering, Pareto

## Summary

The prerequisites for forestry and reindeer husbandry differ from each other and so does the use of land and the views on optimal land use. This has given rise to recurring conflicts of interest. If different Sami villages should be able to maintain their ability to carry out sustainable reindeer husbandry, the Sami villages need to have access to old and relatively undisturbed forests in contiguous areas. Forestry, on the other hand, needs to regularly harvest the forest, in order to obtain high economic viability.

In large parts of Holmen's forest holdings, forestry and reindeer husbandry are practiced in the same areas. This means that different types of land use and interests must be reconciled in terms of both planning and performance of future forest management. Holmen Skog has for a long time been consulting with different Sami villages when planning for different silvicultural activities to reduce the negative effects on reindeer husbandry, which occur as a result of forest management. Different kinds of considerations resulting from the adjusted forest management include measures such as gentler scarification, longer rotation periods, tree species selection etc. In addition to the account that is registered as a result of the consultations Holmen extensively avoids to plan for some of the most economic measures in areas of high importance for reindeer husbandry, since these can have a major negative impact on reindeer husbandry. Adapting forest management activities implies increased costs for Holmen Skog, but the sizes of these costs currently remain unclear.

The purpose of this study is to examine whether Holmen in the current situation uses the most cost effective methods, or if it is possible to further improve methods with consideration of forestry and reindeer husbandry, increasing the benefits to both parties. Through the survey, Holmen Skog and three different Sami villages' subjective valuations of different forest management activities have been obtained. The next step was to perform an economic analysis of the cost efficiency resulting from different silvicultural actions carried out today and comparing this with an optimization of the forest management with consideration of reindeer husbandry according to different Sami villages' preferences at the same time as a high economic profitability for Holmen is maintained.

The result of the optimization showed that it is possible to reduce the total cost for the Sami villages at the same time as Holmen's profit increases by optimizing the distribution of the number of hectares for different forest management measures according to three different Sami villages' preferences. Examples of possible improvements are an increased proportion of mounding and the area that shall not be scarified and also a decrease in the amount of harrowing. Examples of other possible improvements are for example an increased proportion of sowing of scots pine and an increased adaption of the shape of the areas that planned for final felling as well as the size of these areas. Due to the low number of respondents in the survey and the uncertainty in the restrictions for the various forest management activities, the result can only provide a more general indication of different types of measures that could prove more valuable than others in general situations.

Keywords: Interviews, surveys, reindeer husbandry, Sami villages, forest management, consulting, consideration, economic optimization, Pareto

# Innehållsförteckning

Förord.....	3
Sammanfattning.....	4
Summary .....	5
1. Inledning.....	8
1.1 Bakgrund .....	8
1.1.1 Skogsbruket och rennäringen – historisk intressekonflikt .....	8
1.1.2 Renskötselns förutsättningar och markanvändning .....	8
1.1.3 Samråd.....	9
1.1.4 Kostnader vid samråd.....	10
1.1.5 Holmen Skog.....	11
1.1.6 Holmen Skog och rennäringen .....	11
1.2 Syfte, frågeställning & avgränsning.....	13
1.2.1 Syfte .....	13
1.2.2 Frågeställning .....	13
1.2.3 Avgränsning .....	13
2. Material och metod.....	15
2.1. Studieområdet.....	15
2.2. Enkätundersökning.....	16
2.2.1. Förstudie.....	16
2.2.2. Intervjuer & enkätundersökning .....	16
2.2.3. Nuvärdesberäkning .....	17
2.3. Ekonomisk analys och bestämning av kostnadseffektiv hänsyn .....	18
2.3.1 Optimering genom linjär programmering .....	18
3. Resultat.....	21
3.1 Resultat från intervju – och enkätundersökningen.....	21
3.1.1 Sammanfattande svar angående samrådsprocessen.....	21
3.1.2 Sammanfattande svar angående skogliga åtgärder .....	22
3.2 Kostnadseffektivitet.....	23
3.3 Optimal arealfördelning av skötselåtgärder.....	26
4. Diskussion.....	29
4.1 Diskussion av resultat.....	29
4.1.1 Optimal fördelning av åtgärdsareal .....	29
4.1.2 Bedömning av kostnadseffektiviteten.....	30

4.2	Diskussion av metodik .....	31
4.2.1	Enkätundersökningen.....	31
4.2.2	Samebyarnas preferenser.....	32
4.3	Förslag på fortsatta studier .....	33
	Tillkännagivande.....	34
	Referenser .....	35
	Litteratur.....	35
	Elektroniska Hemsidor .....	37
	Personlig kommunikation.....	37
	Bilaga 1. Enkät- och intervjufrågor .....	39
	Enkät till samrådsansvariga i samebyar inom Norsjö distrikt .....	39
	Del 1. Samrådsprocessen .....	39
	Enkät till Holmen Skog.....	42
	Del 1. Samrådsprocessen .....	42
	Bilaga 2. Beskrivning av optimeringsmodellen samt beskrivning av utgångsläget idag (år 2012)....	45
	Beskrivning av optimeringsmodellen .....	45
	Beskrivning av utgångsläget idag (år 2012).....	49

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

### 1.1.1 Skogsbruket och rennärigen – historisk intressekonflikt

Fram till mitten på 1800-talet hade skogarna i Sverige i huvudsak huggits för att generera virke till tjärtillverkning, skeppsbyggeri och liknande genom upprepade dimensionsavverkningar då enbart de större träden togs ut. Men i och med ångsågverkens etablering längs kusterna i mellersta och norra Sverige började industrialiseringen att ta form och den mer storskaliga användningen av skogen startade. Under mitten av 1900-talet skedde en successiv övergång från det tidigare blädningsbruket till dagens trakthyggesbruk med stora avverkningsytor som följd. I samband med mekaniseringen av skogsbruket följde även en mer intensiv skogsskötsel med markbehandling, sådd, plantering och byggandet av skogsbilvägar. Med en aktiv skogsskötsel försökte man att styra samt öka virkesproduktionen för att höja lönsamheten inom skogsbruket (Mattsson, 1981). Detta resulterade i en förändring av dåvarande växtsamhällen i skogen vilket i sin tur kom att innebära förändringar i markanvändning och förutsättningar för renskötseln eftersom även samerna sedan långt tillbaka i tiden nyttjat och påverkat samma marker i norra Sverige för renskötsel (Gustavsson, 1989; Berg 2010). De stora slutavverkningarna och de påföljande föryngringsåtgärderna kom att innebära många problem för renskötseln eftersom dessa medförde att växtbetingelserna för lavbete försämrades (Arnström, 1975; Berg 2010). De stora avverkningarna ledde även till en minskning av gammal skog rik på lav och en ökad fragmentering av viktiga betesmarker (Mattson, 1981; Eriksson, 1975; Anon, 2006; Berg 2010). Detta resulterade i att konflikter mellan skogsbruk och rennäring blev vanligare (Eriksson, 1975; Anon, 2006; Häggroth, 1999).

Hur skogens olika värden skall användas på bästa sätt är ett ämne vilket ständigt diskuteras i olika sammanhang. För att kunna ta hänsyn till och göra avvägningar mellan olika typer av skogliga värden i den skogliga planeringen, och för att kunna ta beslut baserade på fördelar och nackdelar med olika typer av åtgärder, behövs kunskap om skogliga värdenas betydelse för olika intressenter och hur dessa värden i sin tur påverkas av olika skogsvårdsåtgärder (Bostedt & Brännlund, 2008). Många skogsägare bedriver idag skogsbruk med syftet att försöka erhålla en hög virkesproduktion och därmed en hög ekonomisk avkastning. För att öka produktionen av timmer och massaved finns idag många olika produktionshöjande åtgärder vilka ökar trädens tillväxt men till olika kostnad. Genom att använda olika skötselåtgärder för att öka produktionen av trädråvara kan andra skogliga nyttigheter missgynnas och därmed minska i omfattning vilket har betydelse för dem som är beroende av dessa nyttigheter. Skogsbruk och rennäring är två tydliga exempel på två näringar där skogliga marknadsekonomiska värden för skogsbruket kommer i konflikt med och påverkar rennäringens möjlighet att bruka icke-marknadsekonomiska värden och kallas för externa effekter (Bostedt & Brännlund, 2008; Widmark, 2009; Brännlund m.fl., 2009).

### 1.1.2 Renskötselns förutsättningar och markanvändning

Renskötsel bedrivs idag inom så kallade renskötselområden. Dessa består dels av områden där renskötseln får bedrivas året runt, dels av områden där renskötsel får bedrivas under vinterhalvåret (Skogsstyrelsen, 2011). Tillgång på skogsmark av olika karaktär är viktig för rennärigen eftersom renskötseln är arealkrävande och behöver tillgång till olika typer av säsongsbete för att kunna bedrivas effektivt och vara lönsamt. Under vinterhalvåret utgörs renarnas föda till största delen av mark- och trädlevande lavar (Gustavsson, 1989). I Sverige nyttjas de boreala skogarna i norra delen av



landet som vinterbetesmarker för renarna. (Gustavsson, 1989; Kivinen m.fl., 2012; Kivinen m.fl., 2010; Anon, 2006). Några faktorer som påverkar tillväxten av lav är solstrålning, temperatur, nederbörd, vindförhållanden (Palmqvist & Sundberg, 2000). Renskötselns markanvändning varierar lokalt och egenskaperna hos olika betesmarker som nyttjas för renskötseln varierar under olika tider på året och mellan olika år (Svenska Samernas Riksförbund, 2008). Detta beror på att tillgången och tillgängligheten på lav kontinuerligt förändras beroende på bland annat betestryck från renar samt beroende på vilken funktion betesmarken har för renskötseln (Svenska Samernas Riksförbund, 2008). Det kan även finnas andra faktorer som påverkar hur olika samebyar använder sina betesmarker för renskötsel. Skogsbruket samt andra areella näringar såsom vindkraft, gruvnäring, turism med mera, är några exempel på verksamheter som kan bedrivas inom samma områden som renskötseln och som tillsammans kan ge upphov till kumulativa effekter. Kumulativa effekter kan även uppstå genom olika verksamheters eller åtgärders samverkan med tidigare, nutida eller framtida aktiviteter vilka påverkar värdet och användbarheten av olika betesområden. På grund av att skogarna i norra Sverige idag har många olika användare, kan vad som i idag ses som stora betesmarker för renskötseln i verkligheten vara starkt begränsade. Beroende på hur marken används lokalt skiljer sig därför förutsättningarna för renskötsel åt mellan samebyar. Betesmark som tidigare varit mindre betydelsefull kan på grund av markanvändning av andra areella näringar komma att bli väldigt viktiga för renskötseln (Juuso, F pers.komm; Arell, 1981).

Förutsättningarna för renskötseln styrs till stor del av vilka åtgärder som skogsbruket planerar att utföra inom respektive samebys betesområden. Av den anledningen måste samebyarna försöka prioritera vissa åtgärder framför andra för att försöka minimera de problem som kan följa av skogsbrukets olika åtgärder och metoder. På grund av att renen kräver olika typer av bete under året, och klimatet kan sätta begränsningar för vilka marker som kan nyttjas, eftersträvas variation i skogslandskapet som kan tillgodose olika situationer och behov beroende på årstid och klimat. Skogliga åtgärder med liten påverkan på lavtillgången prioriteras vid samråd såväl som åtgärder vilka ökar återetableringen av lav efter avverkning och markberedning. Slutavverkning, markberedning, gödsling och etablering av contorta är några exempel på skogliga åtgärder vilka har stor påverkan på marklavar. Hänglavar däremot påverkas framförallt av kontinuitet av äldre skog och möjliga spridningsvägar mellan dessa (Svenska Samernas Riksförbund, 2008).

### **1.1.3 Samråd**

På grund av det alltmer intensiva brukandet av skog har konflikter mellan skogsbruket och rennäringen med tiden blivit allt vanligare (Sandström m.fl., 2006). Det har varit svårt att finna gemensamma lösningar på problemen som uppstår för att kunna upprätthålla de två skilda näringarnas samexistens (Sandström & Widmark, 2007; Anon, 2006). För att försöka minska konflikterna mellan de två näringarna introducerades ett samrådsförfarande med uppdrag från den svenska Riksdagen år 1979 (Hemberg, 2001; Skogsvårdslagen, 1979:429). Skogsbruket försöker idag att genom gemensamma samråd med rennäringen minska de konflikter som uppstår och genom anpassade skötselåtgärder förbättra förutsättningarna för renskötsel (Anon, 2006; Hemberg, 2001, Skogsstyrelsen 2011). Samspelet mellan skogsbruk och rennäringen fyller en viktig funktion för att respektive part skall kunna bedriva sin verksamhet utan att det sker i allt för stor utsträckning på bekostnad av den andra (Sandström m.fl., 2006).

Samråd mellan rennäringen och skogsbruket skall genomföras vid planering av framtida skogliga åtgärder inom hela renskötselområdet. Samråd sker idag främst mellan rennäringen och

storskogsbruket (Hemberg, 2001; Skogsstyrelsen 2011). Det huvudsakliga syftet med samråd är att minska konflikterna mellan de två näringarna genom att informera om planerade åtgärder inom viktiga områden för rennäringen och samla in synpunkter och funderingar kring dessa. Åtgärder vilka i första hand berörs vid samråd är slutavverkning med efterföljande markberedning, i andra hand diskuteras exempelvis trädslagsval, gödsling och vägbyggnationer. Åtgärder som röjning och gallring omfattas sällan av samråden. Samrådsförfarandet regleras i den svenska skogsvårdslagen och finns formulerad under § 20, 31 samt i FSC certifierings standard (Skogsstyrelsen, 2011).

Enligt skogsvårdslagen § 20 skall samråd med berörd sameby ske då föryngringsavverkning med efterföljande åtgärder planeras inom året-runt-markerna. Enligt 31 § i skogsvårdslagen skall hänsyn tas till rennäringen vid planering och utförandet av skötselåtgärder vad beträffar exempelvis utformningen och storleken av hyggen samt sparandet av trädsamlingar med hänglavbärande skog. Planering av vägbyggnation anpassas för att rennäringen skall ha tillgång till sammanhängande betesområden samt andra viktiga områden för att kunna bedriva en uthållig renskötsel (Skogsvårdslagen § 20, 31). Vilken hänsyn och i vilken omfattning som ska tas till rennäringen beslutas av skogsstyrelsen (Hemberg, 2001; Skogsstyrelsen 2011). Skogsägare som är FSC-certifierade skall även, enligt FSC-certifieringsstandard, erbjuda tillfällen för samråd med berörd sameby vid planering av olika skogsvårdsåtgärder då områden som är viktiga för renskötselns påverkas samt visa den hänsyn som följer av skogsvårdslagen inom hela renskötselområdet (FSC, 2010; Skogsstyrelsen 2011).

#### **1.1.4 Kostnader vid samråd**

En stor del av den mark som används för renskötsel i norra Sverige består av produktiv skogsmark och är av stor betydelse för såväl skogsindustrin som den svenska ekonomin eftersom skogen producerar många olika varor vilka kan säljas både på inhemska och internationella marknader. Skogens tillväxt och dess ekonomiska värde beror till stor del av hur skogen brukas (Albrektson m.fl., 2008). För att skogsbruket ska kunna bedriva skogsskötsel på ett uthålligt och hållbart sätt krävs en noggrann planering av framtida åtgärder och tillvägagångssätt samtidigt som hänsyn skall tas till rennäringens intressen genom samråd. Den hänsyn som tas i samband med samråd för att minska de negativa effekterna för rennäringen kan innebära att den skogliga planeringen måste ändras och att planerade skötselåtgärder måste avstås från, skjutas upp eller anpassas med hänsyn till rennäringen. Av den anledningen hävdar flera inom skogsbruket att följderna av att anpassa skogsskötseln med hänsyn till rennäringen kan innebära såväl ekonomiska som produktionsmässiga förluster (Johansson & Lundgren, 1998; Sandström & Widmark, 2007). Studien "Effekter av ett skogsbruk anpassat till rennäring och naturvård i norra Sverige", vilken är en del inom projektet "Norra ToSIA, visade att anpassning till rennäring enligt SSR Skogsbrukspolicy med förslag på åtgärder vilka anses minska påverkan på marken som utnyttjas av rennäringen, ger lägre möjliga avverkningsnivåer, längre omloppstider och ökat virkesförråd för skogsbruket (Valinger m.fl., 2011).

Tidigare studier har visat att samråden är viktiga för att undvika konflikter och uppmuntra till samarbete men även att dessa kan orsaka kostnader för såväl skogsbruket som rennäringen (Sandström m.fl. 2006; Sandström & Widmark, 2007). Transaktionskostnader är kostnader vilka uppkommer i samband med att olika aktörer påverkar varandras möjlighet att utföra sin verksamhet och därför måste anpassa sin verksamhet för att minska de externa effekterna (Williamsson, 1974). Vid samråd mellan skogsbruk och rennäring uppkommer transaktionskostnader vilka omfattar bland annat planering av markanvändningen, informationsinsamling, anpassning av åtgärder, uppföljning

med mera vilka är nödvändiga för att minska konflikterna (Widmark m.fl., 2012). Omfattningen av de externa transaktionskostnader är fortfarande oklar och hur dessa förändras beror framförallt på samrådsförfarandet, vart i planeringsprocessen samråd blir aktuellt, förståelsen för, och kunskap om varandras näringar (Widmark & Sandström, 2008). Det finns därför ett behov av att utreda de ekonomiska konsekvenserna av samråd för att båda parter på bästa sätt ska kunna planera och utföra sin verksamhet på ett mer effektivt och lönsamt sätt samtidigt som den negativa påverkan på respektive näring minskar (Berggren & Lindberget, 2012; Widmark & Sandström, 2008; Sandström & Widmark, 2007). I en studie utförd av Widmark och Sandström (2011), utvärderades de ekonomiska effekterna av samråd genom att undersöka orsakerna bakom transaktionskostnaderna som uppkommer i samråden. En modell för att utvärdera effekterna av kostnaderna användes och resultatet från studien visade att effekten av dessa kostnader är ojämnt fördelade mellan parterna och att rennäringen får ta den största delen av kostnaderna. Dock kunde inga beräkningar av transaktionskostnader i monetära värden göras.

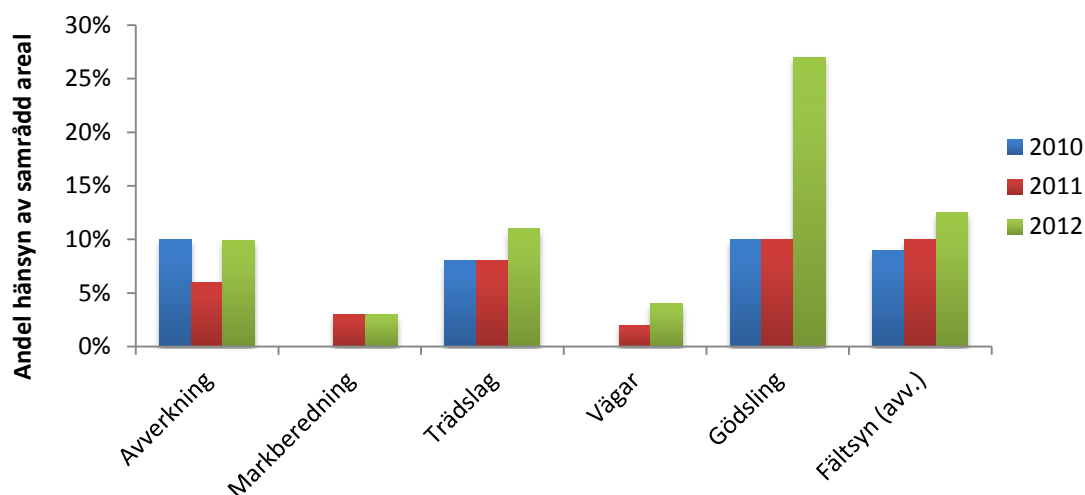
### **1.1.5 Holmen Skog**

Holmen är ett av Sveriges största skogsföretag med större delen av skogsinnehavet allokerat till norra Sverige. Holmens sammanlagda markinnehav består av 1266000 hektar, av dessa uppgår den produktiva skogsmarken till ca 1033000 hektar, varav ca 72000 hektar är avsatt för naturvårdsändamål. Det resterande produktiva skogsmarksinnehavet, 961000 hektar, används för skogsbruk. Holmen Skog är en del av Holmenkoncernen och ansvarar för skötsel av Holmens skogar och virkesförsörjningen till massa- och pappersindustrierna, sågverken och värmeverk, och är uppdelad i tre större skogsregioner; region Örnsköldsvik, region Iggesund och region Norrköping. Varje region är i sin tur uppdelad i ett antal distrikt, totalt 18 stycken, vilka är belägna i olika delar av Sverige (Holmen Skog - riktlinjer för uthålligt skogsbruk, 2011; Rosvall & Normark, 2006).

Holmen skogs huvudsakliga mål med sitt skogsbruk är att utveckla skogens alla värden genom att uppnå en hög, effektiv timmerproduktion samtidigt den biologiska mångfalden bibehålls. För att kunna möta det ökade behovet av skogsråvara försöker Holmen kontinuerligt att öka virkesproduktionen i de egna skogarna genom att planera för och utföra olika skogliga åtgärder inom hela skogsinnehavet. Samtidigt som Holmen bedriver ett aktivt skogsbruk måste Holmen även ta hänsyn till andra intressen och näringsverksamheter som påverkas av Holmen såsom jakt, rennäringen och friluftsliv med mera (Holmen Skog - riktlinjer för uthålligt skogsbruk, 2011).

### **1.1.6 Holmen Skog och rennäringen**

Holmens skogsinnehav i norra Sverige sammanfaller till stor del med samernas vinterbetesmarker för renarna och samerna har sedan lång tid tillbaka brukat och påverkat skogsmark inom Holmens nordligare distrikt för att bedriva renskötsel (Holmen riktlinjer för uthålligt skogsbruk, 2011; Åhman, 2007). Holmen Skog har under lång tid samrått med rennäringen om hur skogsbruksåtgärder ska utföras för att minska negativa effekter för rennäringen. Enligt Holmen Skogs riktlinjer för hållbart skogsbruk från 2011 skall samråd inom renskötselområdet med berörda samebyar genomföras vid planering av förnygringsavverkning med efterföljande åtgärder, gödsling och byggande av skogsbilvägar. Genom samråd med rennäringen försöker man att finna lösningar som så bra som möjligt uppfyller båda Holmens och rennäringens krav. För att inte påverka vandringsleder, rastplatser och tillgång på bete väljer Holmen till exempel att markbereda skonsammare, röja tidigare och plantera svensk tall istället för contortatall (Figur 1).



**Figur 1. Procentuella andelen hänsyn (vilken Holmen skog har lämnat gentemot rennäringen) av den totalt samrådade arealen år 2010, år 2011 och år 2012 (Holmen, 2012).**

Samråden genomförs lokalt genom att företrädare för Holmens fältverksamhet och företrädare för berörd sameby möts i en dialog över Holmens planerade skogsbruksåtgärder och om dessa kan komma att ha någon inverkan på rennäringen. Varje distrikt ansvarar för att genomföra samråd tillsammans med berörda samebyar. Ett generellt samråd sker mellan Holmen Skog och varje berörd sameby ungefär en gång per år och vid eventuella behov. Vid samrådet diskuteras generella frågor kring renskötsel och skogsbruk. En till två gånger per år granskas all markbehandling som skall genomföras för att undvika misstag vid utförandet. Underlaget för samråden skicka ut innan planerade samråd skall ske så att varje sameby har möjlighet att få information om de åtgärder som Holmen planerar att utföra inom renbetesområdet. Förutom den hänsyn som registreras som ett resultat av samråden tar Holmen även hänsyn till rennäringen redan innan samråd genomförs genom att i stor utsträckning undvika att planera för en del skötselmässigt mer ekonomiska åtgärder inom områden som Holmen vet är särskilt viktiga för samebyarnas renskötsel eftersom dessa kan få stor negativ påverkan på renskötseln (Olov Norgren + Tomas Oskarsson). Exempelvis tas en del gödslingsvärda bestånd bort redan före första samrådet på grund av att de ligger inom nyckelområden. Majoriteten av Holmens skogsinnehav ligger inom områden viktiga för renskötseln, det är därmed stora arealer som berörs av denna hänsyn. Detta innebär ekonomiska konsekvenser för Holmen Skog, men hur stora kostnaderna blir för att anpassa skogsskötseln vid samråd är fortfarande oklart (Norgren, O & Hägglund, D pers.komm).

Fokus i denna studie har varit att undersöka om Holmen skog lämnar kostnadseffektiv hänsyn vilka ger de positiva effekterna för rennäringen som eftersträvas. En ekonomisk analys av dagens hänsyn, i form av olika skogliga åtgärder och restriktioner genomfördes. Med hjälp av optimering där Holmen Skog fick bästa möjliga utfall för varje kostnadsnivå för rennäringen kunde en bedömning av kostnadseffektiviteten idag göras.

## **1.2 Syfte, frågeställning & avgränsning**

### **1.2.1 Syfte**

Detta examensarbete har genomförts med uppdrag från Holmen Skog med syfte att beskriva vilka mål samråden uppfyller för Holmen Skog och rennäringen. Syftet var även att beskriva kostnadseffektiviteten i hänsynen Holmen Skog lämnar mot rennäringen med olika skogliga åtgärder och metoder, samt formulera förslag på hur hänsynen till rennäringen, genom olika skogliga åtgärder, kan bli mer ekonomisk effektiv samtidigt som utfallet för båda näringarna optimeras.

### **1.2.2 Frågeställning**

De frågor som ligger till grund för detta arbete är följande:

- Hur kan rennäringen och Holmens preferenser användas för att värdera olika skogliga åtgärder?
- Vilka blir de ekonomiska konsekvenserna för Holmen Skog av att anpassa skogsskötseln efter renskötselns önskemål för att öka rennäringen nytta?
- Hur kan skogsskötselns nuvarande utformning anpassas för att bli mer kostnadseffektiv?

### **1.2.3 Avgränsning**

Detta examensarbete omfattar en fallstudie om den hänsyn som Holmen Skog Region Örnsköldsvik lämnar gentemot berörda samebyar inom Norsjö distrikt. Detta minskar mängden data som skall analyseras i jämförelse med om alla samebyar som samråder med Holmen Skog skulle inkluderas i undersökningen. Dessutom ökar möjligheten till fördjupning i arbetet inom befintliga tidsramar.

Olika typer av kostnader uppkommer i samband med samråd. Detta arbete berör kostnadsändringar för Holmen respektive samebyarna när Holmen Skog inom Distrikt Norsjö anpassar planerade skogsvårdsåtgärder med hänsyn till rennäringen.

Utgångspunkten vid optimeringen och bedömningen av kostnadseffektiviteten berör endast de typer av åtgärder som för närvarande tas upp vid samråd och som Holmen Skog inom region Örnsköldsvik Norsjö Distrikt anpassar med hänsyn till rennäringen. Alla skogliga åtgärder vilka utförs inom distriktet eller som skulle kunna utföras kommer därmed inte att beröras eller att tas med i bedömningen av kostnadseffektiviteten. Restriktioner för i vilken utsträckning olika åtgärder eller restriktioner kan utföras bestämdes utifrån tidigare års areella fördelning samt genom dialog med personal från Holmen Skog. Dessa siffror var enbart uppskattningar eftersom inget bättre underlag fanns att tillgå. För rennäringen finns också olika krav att ta hänsyn till vad gäller tillgänglighet och tillgång på lavmarker inom särskilda områden. Rennäringens krav på rumslig fördelning av olika åtgärder kunde problemformuleringen dock inte ta hänsyn till utan bara den areella fördelningen mellan olika åtgärder totalt.

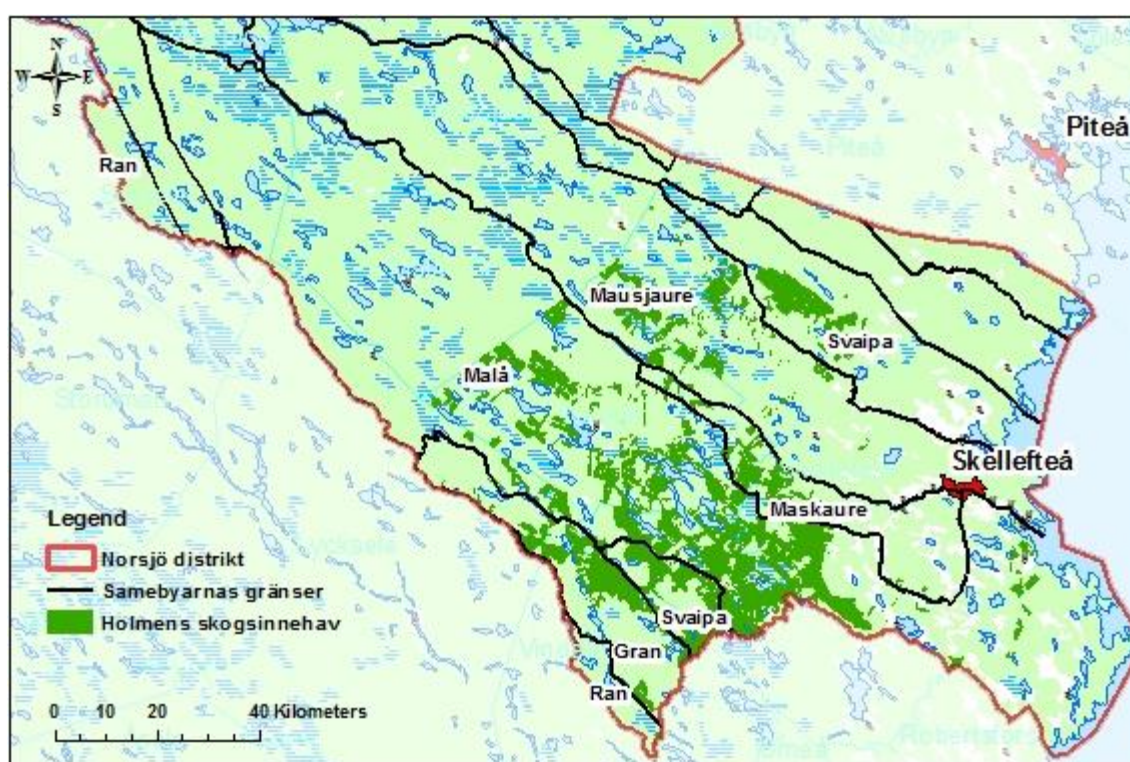
Examensarbetets tidsramar har inte gjort det möjligt att göra fältstudier och ta fram underlag för beräkning av kostnader och intäkter för olika skogliga åtgärder. Lavresursen och dess påverkan har inte heller studerats i fält. Totala uppskattade nuvärdena av olika åtgärders betydelse för Holmen Skog respektive rennäringen, som erhöles vid enkätundersökningen har använts och legat till grund för optimeringen samt bedömningen av kostnadseffektiviteten. De nuvärden som använts i detta examensarbete beror därmed på de enskilda respondenternas subjektiva värderingar av olika åtgärder. Samebyarnas värdering har använts vid optimering för hela distriktet, varvid

kostnadseffektiviteten har bedömts med utgångspunkten att varje samebys värdering gällde för hela distriktet. Detta beror på svårigheten att bestämma areella restriktioner för olika åtgärder inom respektive samebys verksamhetsområde.

## 2. Material och metod

### 2.1. Studieområdet

Studieområdet omfattar Holmen skog inom Norsjö distrikt. Distriktet sträcker sig i huvudsak från Lapplandsgränsen i norra Västerbottens län ned till högsta kustlinjen. Den egna skogen inom distriktet omfattar totalt ca 115000 hektar, varav ca 113000 hektar är produktiv skogsmark. Norsjö Distrikts egen skog ligger i huvudsak mellan Ålsån i norr och Vindelälven i söder. Inom Norsjö Distrikt samråder Holmen Skog som mest med sex olika samebyar; Mausjaur, Svaipa, Maskaur, Malå, Gran och Ran vilka har hela, eller delar av sina betesområden inom Holmens marker inom Norsjö distrikt och samråder med Holmen Skog (Figur 2). Svaipa, Gran och Ran är fjällsamebyar vilket betyder att de flyttar med sina renar från sommarbetesmarkerna i fjällen österut till skogslandet vintertid. Malå, Mausjaur och Maskaur är skogsamebyar vilket innebär att renarna vistas i skogslandet hela året (Åhman, 2007).



Figur 2. Gränserna för Malå, Maskaur, Mausjaur, Svaipa, Ran och Gran samebys geografiska ansvarsområden (betesområden) inom Norsjö Distrikt, Holmen Skog.

För tillfället berörs mellan 4500 till 5000 hektar skogsmark med planerade åtgärder av samråd per år inom distriktet. Ett generellt samråd sker mellan Holmen Skog och varje berörd sameby ca en gång per år och vid eventuella behov. För två samebyar inom distriktet sker samråden mellan Holmen Skog och olika grupper inom samebyn. De olika typer av hänsyn som tas gentemot rennäringen vid samråd inom Norsjö Distrikt berör främst överhållning av skog, val av markberedningsmetoder, val av trädslag och gödsling. Vid föryngringsavverkning lämnas trädgrupper, skyddszoner med mera enligt FSC-standarderna, men det förekommer även att extra trädgrupper, bredare skyddszoner och lavbackar lämnas vid önskemål från rennäringen i samband med samråd. Skonsammare markberedning kan användas (ofta högläggning eller fläckmarkberedning istället för harvning), dessutom kan bränning av vissa områden undvikas. Hänsyn vid val av trädslag är främst att

föreslagen contortatall (*Pinus contorta*) byts till svensk tall (*Pinus sylvestris*) eller gran (*Picea Abies*). Många gödslingsvärda objekt tas bort med hänsyn till rennäringen både före och i samband med samråden. En del planerade vägbyggnationer kan även strykas, eller dras om för att minska den negativa påverkan. Särskilt beaktas områden viktiga för rennäringen som torra hedar och/eller där viktiga anläggningar finns. Tidpunkt för slutavverkning kan samebyarna även vara med att påverka (både när det gäller tidpunkten på året eller om avverkningen bör skjutas upp några år) (Åhman, 2007). För att förbättra förutsättningarna för renskötseln försöker Holmen även att anpassa röjning av flyttningskorridorer vid önskemål från samebyarna.

## **2.2. Enkätundersökning**

### **2.2.1. Förstudie**

För att undersöka de samråd som genomförs mellan rennäringen och Holmen Skog inom Norsjö distrikt, samt ta reda på vilka skötselåtgärder som behandlas och hur de bidrar till måluppfyllnad för såväl Holmen Skog som rennäringen, har en förstudie genomförts. Syftet med förstudien var att, genom en enkätundersökning, få information om vilka nuvarande och framtida mål Holmen Skog respektive samebyar inom distriktet har med samråden och hur samråden påverkar möjligheten för respektive näring att bedriva sin verksamhet. Förstudien syftade även till att undersöka olika skötselåtgärders önskvärda eller icke-önskvärda effekter och hur dessa påverkar lönsamheten för Holmen Skog respektive nyttan (i form av minskade kostnader) för rennäringen. Nyttan kommer fortsättningsvis i detta arbete att vara ett uttryck för minskningen av rennäringsens, eller en specifik samebys kostnader till följd av att olika skogliga skötselåtgärder utförs. En sammanställning av 2011 och 2012 års samråd inom Holmen Skogs samtliga distrikt, samt 2012 års samrådsprotokoll för samråd med samtliga samebyar inom Norsjö distrikt studerades även för att få en uppfattning om hur stora arealer som berörs av olika skogsskötselåtgärder, samt vilka olika typer av hänsyn som har tagits i samband med samråd gentemot respektive sameby. Ytterligare information om olika areella anpassningar av skogsbruket med hänsyn till rennäringen i form av olika skötselåtgärder och restriktioner erhöles genom dialog med personal på Holmen Skog.

### **2.2.2. Intervjuer & enkätundersökning**

Med beaktning till relevant litteratur, formulerades ett antal frågor till enkätundersökningen. Två olika enkäter med anpassade frågor skickas ut till samrådsansvarig på Holmen Skog Norsjö distrikt samt till samrådsansvariga för samtliga samebyarna inom samma distrikt. Enkätfrågorna redovisas i Bilaga 1. Totalt skickades 24 enkäter ut vid enkätundersökningen. 22 enkäter skickades ut till samrådsansvariga inom de sex olika samebyarna vilka samråder med Holmen Skog och har hela eller delar av sina renbetesområden inom Norsjö distrikt. En enkät skickades även till Svenska Samernas Riksförbund (SSR) för att få information om rennäringsens ställningstagande mer generellt. Två enkäter skickades till den samrådsansvariga personen inom Holmen Skog (en enkät skickades till Thomas Oskarsson, samrådsansvarig inom Distrikt Norsjö samt till Olov Norgren, skötselchef på Holmen skog vid region Örnsköldsvik samt representant i den centrala samrådsgruppen skogsbruk/rennärning). Adresserna till alla samrådsansvariga personer inom de berörda samebyarna tillhandahöll Holmen Skog. Efter det att enkäterna hade skickats hade samtliga respondenter mellan tre och fyra veckor på sig att svara. När svarstiden för enkätundersökningen passerat, började jag, om inget svar hade erhållits, att kontakta respondenterna för att dels påminna dem om att svara på enkäterna, dels hålla intervjuer med dem som muntligt ville svara på frågorna i enkäten. Intervjuerna genomfördes genom telefonkontakt och skrevs ned förhand.



Enkäterna vilka skickades ut omfattade totalt 9 frågor för Holmen Skog respektive 10 frågor för samebyarna. Frågorna 1-4 handlade mer generellt om samrådsprocessen för båda näringarna. Resterande frågor, fråga 5-9 för Holmen Skog respektive 5-10 för samebyarna, var mer specifika och berörde olika skogliga åtgärder som diskuteras vid samråd. För att kunna bedöma kostnadseffektiviteten i den nuvarande hänsynen som Holmen Skog lämnar gentemot rennäringsen var det viktigt att undersöka hur väl de olika åtgärderna, i relation till varandra, medverkade till måluppfyllnad för respektive näring. För att undersöka vilken eller vilka skogsskötselåtgärder som ger störst eller minst nytta för rennäringsen respektive Holmen Skog kan de viktas mot varandra. Viktning är en subjektiv metod med syftet att översätta betydelsen av olika skötselåtgärder till ett numeriskt värde för rennäringsen som är lättare att hantera vid senare beräkning av kostnadseffektiviteten. Viktning innebär att olika skötselåtgärder tilldelas olika värden efter hur viktiga de anses vara i relation till varandra. Viktningen skall grunda sig i relationen mellan värderingar angående hur positiva eller negativa förändringar i skogstillståndet blir till följd av att olika åtgärder utförs eller inte utförs. Med hjälp av viktningssmetoden kan mindre relevanta skogsskötselåtgärder vilka ej märkbart bidrar till den totala måluppfyllelsen före respektive part bortses från och fokus kan i större utsträckning ligga på kvarvarande åtgärder för att få ett mer användbart beslutsunderlag. Det finns olika sätt att vikta olika alternativ mot varandra. Vanligtvis ges varje alternativ eller krav en vikt utifrån en specifik skala (Bengtsson, 1998). De tillfrågade personerna i enkätundersökningen fick på fråga 9 för Holmen Skog samt fråga 10 för samebyarna (Bilaga 1) värdera olika specificerade skogliga åtgärder och restriktioner som gynnar rennäringsen genom att själv sätta ett monetärt eller relativt värde på respektive åtgärd utifrån hur värdefulla dessa åtgärder eller restriktioner har varit i relation till varandra. Utgångspunkten i enkätundersökningen har varit att låta respondenten värdera att en åtgärd utförts mot att åtgärden inte utförts. Det monetära värdet av att utföra eller inte utföra en åtgärd har i detta fall representerat nuvärdet i kr per hektar alternativ kr per kilometer för varje åtgärd.

### 2.2.3. Nuvärdesberäkning

För att se till vilken kostnad olika skötselalternativ bidrar till måluppfyllnad för rennäringsen samt Holmen skog, kan nuvärdesberäkning användas. Vid nuvärdesberäkning beräknas summan av samtliga framtida intäkter och kostnader diskonterade tillbaka till idag. Nuvärdet är en funktion av tid, intäkter, kostnader och ränta, och baseras bland annat på antagande om aktuella räntekrav, skogens årliga tillväxt, virkesförrådet vid år 0, slutavverkningsålder, kostnader för olika åtgärder etc. Nuvärdeskalkylen är en vanlig och enkel metod för värdering av skogsskötselåtgärder och används dessutom som standardmetod inom värdering och beslutsoptimering i alla industriella branscher. Med hjälp av nuvärdeskalkyler är det möjligt att skatta virkesproduktionens värde samt skatta enskilda skötselåtgärders lönsamhet i förhållande till varandra (Ekvall & Bostedt, 2009).

Generell formel för nuvärdet:

$$\text{Nuvärde} = \sum_{t=0}^{\infty} [(\text{Intäkter}_t - \text{Kostnader}_t) \times (1 + r)^{-t}]$$

Där  $t$  är tiden och  $r$  är kalkylräntan.

## 2.3. Ekonomisk analys och bestämning av kostnadseffektiv hänsyn

### 2.3.1 Optimering genom linjär programmering

Enligt Buongiorno & Gilles (2003) kan linjär programmering definieras som en metod för att fördela begränsade resurser som konkurrerar med varandra på ett optimalt sätt. Metoden kan visa vilka alternativ som är möjliga samtidigt som metoden kan bidra till att avgöra vilket eller vilka alternativ som är de mest optimala för att lösa problemet. För att optimera den totala vinsten för Holmen skog med hjälp av olika skogliga åtgärder, samtidigt som hänsyn till rennärings tas genom olika restriktioner, kan linjär programmering användas. För att kunna använda linjär programmering krävs att optimeringsproblemet med tillhörande målfunktion och restriktioner kan definieras på ett korrekt matematiskt sätt. I målfunktionen skall en exakt formel av vad som ska optimeras uttryckas (Buongiorno & Gilles, 2003). I detta examensarbete var målet att maximera vinsten för Holmen samtidigt som de totala kostnaderna för rennärings inte fick överstiga vissa nivåer. Beslutsvariablerna representerades av olika skötselåtgärder samt hänsynstaganden vilka berörs vid samråd mellan Holmen Skog och rennärings. Nuvärden för dessa hade tidigare bestämts genom viktning och representerar olika samebyars såväl som Holmen Skog egna värderingar/preferenser. Målet med optimeringen var att hitta de åtgärder vilka genererar det bästa värdet för målfunktionen med hänsyn tagen till alla restriktioner. Restriktioner begränsar värden för variablerna exempelvis areella begränsningar för olika skogsskötselåtgärder. Dessa begränsningar uttrycktes i formler.

#### Målfunktion:

Optimeringsproblemet ställdes upp på följande sätt i Lingo (fullständig problemformulering finns i Bilaga 2); Holmens vinst maximerades genom att Holmens subjektivt uppskattade nuvärde (i kr per hektar) för varje åtgärd multiplicerades med arealen för respektive åtgärd.

#### Restriktioner:

För att öka samebyarnas nyttonivå vid optimeringen behövdes en restriktion per sameby vilken beskrev kravet på den valda nyttonivå som inte fick understigas. Beroende på hur varje sameby tidigare värderade olika skogliga åtgärder genom viktningen i enkätundersökningen, skiljer sig kostnaderna åt för respektive sameby. Funktionen för samebyarnas nyttokrav ställdes upp på följande sätt: Samebyns subjektivt uppskattade kostnader (i kr per hektar) för varje åtgärd multiplicerades med arealen för respektive åtgärd och tilläts vara lika med eller lägre än den angivna nyttonivån, dvs. den maximalt tillåtna kostnaden för rennärings.

För Holmen skog finns areella begränsningar samt andra typer av restriktioner för var och i vilken omfattning olika skogliga åtgärder kan utföras vilka togs med vid optimeringen och formulerades i optimeringsuttrycket i Lingo (Bilaga 2). Ett exempel är markberedning i form av harvning och/eller högläggning som inte fick understiga 10 % av den årliga arealen för markberedning (Norgren, 2013). Total föryngringsareal bestämdes till den areal som föryngringsavverkades år 2012. Den arealen fick även motsvara den totalt tillåtna arealen för markberedning och föryngringsåtgärder (plantering, sådd och naturligt föryngring) vid optimeringen. Maximal tillåten gödslingsareal per år samt krav på lägsta gödslingsarealen för Norsjö distrikt erhöles av Daniel Hägglund, Holmen Skog. Maximal tillåten areal för plantering eller sådd av contorta per år erhöles av Tomas Oskarsson, Holmen Skog. Restriktioner för maximal tillåten areal för andra typer av hänsynsåtgärder exempelvis kvarlämnande

av extra trädgrupper, bredare skyddszoner, anpassning av hyggesstorleken vid slutavverkning med mera, bestämdes av Olov Norgren, Holmen Skog.

Modellen testades i Lingo för respektive sameby med areella restriktioner för varje åtgärd som inkluderades vid viktningen i enkätundersökningen, och som utfördes under år 2012 inom Norsjö Distrikt. Utgångspunkten vid optimeringen var att optimera kostnadseffektiviteten utifrån varje enskild samebys värdering med antagandet att denna motsvarade alla samebyars preferenser inom hela distriktet. Den enskilda samebyns värdering antogs därmed gälla för samtliga samebyar vilka samråder med Holmen Skog inom hela distriktet. För att optimera utfallet för båda näringarna testades modellen därefter i Lingo med olika krav på nyttonivå för rennäringen enligt varje samebys preferenser (Tabell 1), samt restriktioner på maximal respektive minsta tillåtna areal i hektar och per år för varje åtgärd inom distriktet. Utgångsläget vid jämförelsen av kostnadseffektivitet utgörs av nyttonivå för Holmen skog samt de olika samebyarna idag (2012).

**Tabell 1. Krav på maximal kostnad för rennäringen enligt sameby 1, 2 och 3 preferenser vid optimering. Avsaknad av krav innebär att inget krav på total kostnad för samebyarna finns och att Holmens vinst maximeras. -7000000, -6000000, -5000000, -4000000, och -3000000 innebär att den totala kostnaden för rennäringen inte får överstiga 7000000 kr, 6000000 kr, 5000000 kr, 4000000 kr respektive 3000000 kr.**

Sameby					
1	Idag (år 2012)	Avsaknad av krav	-7000000	-6000000	-5000000
2	Idag (år 2012)	Avsaknad av krav	-6000000	-5000000	-4000000
3	Idag (år 2012)	Avsaknad av krav	-5000000	-4000000	-3000000

För att ta reda på hur olika åtgärder totalt bidrar till måluppfyllelse för Holmen Skog respektive de olika samebyarna kan jämförelser göras av kostnadseffektiviteten. Kostnadseffektivitet kan definieras som ett tillvägagångssätt för att beskriva kostnaden av att utföra eller inte utföra olika skogliga åtgärder i förhållande till om den nytta dessa ger är rimlig eller inte, eller om samma investering av resurser skulle kunna fördelas på ett bättre sätt för att uppnå en högre måluppfyllelse. Kostnadseffektiviteten bedömdes genom att jämföra förändringen av Holmen vinst samt samebyarnas kostnader vid olika krav på nyttonivå för respektive sameby vid optimeringen (Tabell 1) (Lohmander, 2012). Kostnadseffektiviteten bedömdes med utgångspunkt från Holmens vinst respektive samebyarnas kostnad idag (år 2012). Därefter jämfördes skillnaden i vinst för Holmen Skog samt kostnaden för rennäringen vid förändring av kravet på lägsta tillåtna nyttonivå, det vill säga maximal tillåten kostnad för rennäringen vid optimering enligt respektive samebys värdering. De olika kraven på nyttonivå valdes beroende på rennäringens kostnader idag (år 2012), därefter ökades kravet på nyttonivå med 1 miljon åt gången för att se hur kostnadseffektiviteten samt den areella fördelningen mellan olika skogsskötselåtgärder förändrades. Resultatet från optimeringen vid olika krav på nyttonivå för respektive sameby kunde därefter användas för att ta fram underlag för hur Holmen ytterligare skulle kunna anpassa hänsynen, genom att förändra den areella fördelningen av antalet hektar per åtgärd, för att minska sina kostnader (öka Holmen vinst) samtidigt som den totala kostnaden för de olika samebyarna blev lägre.

Vid optimering av flermålsproblem, det vill säga då flera mål önskas optimeras, som i detta fall då Holmens vinst skall optimeras samtidigt som hänsyn skall tas till restriktioner för rennäringen, kan en produktionsmöjlighetskurva tas fram. Den visar olika kombinationer av resursfördelning (areell fördelning mellan olika skogliga åtgärder) vilka beror på Holmens nyttonivå (vinstnivå) och

restriktioner för samebyarnas nyttonivå (maximal tillåten kostnad). Paretooptimalitet är ett sätt att bedöma vilken kombination av resursfördelning som är ekonomisk optimal utifrån de givna förutsättningarna (Winston, 1994). Enligt Winston (1994) definieras Paretooptimalitet som ”en situation då tillgängliga resurser inte kan omfördelas så att någon får det bättre utan att någon annan får det sämre. Om den ekonomiska situationen förändras så att minst en person får högre nytta utan att situationen försämras för någon, är det en paretoförbättring”. Om den ekonomiska allokeringen av resurser inte är paretoeffektiv kan paretoförbättringar uppnås genom omfördelning av resurser vilka ökar åtminstone en aktörs nytta utan att minska nyttan för en annan aktör (Winston, 1994). För att undersöka om kostnadseffektiviteten i den nuvarande hänsynen gentemot rennäringen är paretooptimal eller om det är möjligt att göra paretoförbättringar togs en produktionsmöjlighetskurva fram.

### 3. Resultat

#### 3.1 Resultat från intervju – och enkätundersökningen

Totalt erhöles fullständiga svar på alla frågor i enkäten från tre av sex samebyar vilka kunde användas i optimeringen i Lingo (Tabell 2). Totalt erhöles mer eller mindre fullständiga svar på enkäten från fyra av sex samebyar via telefonintervjuer, varav endast en sameby gav ett fullständigt svar på enkätfrågorna vid intervjutillfället. En respondent för en sameby ville inte svara på enkäten på grund av att personen inte trodde att undersökningen skulle påverka den nuvarande situationen, och därmed inte göra någon skillnad för det framtida samrådsförfarandet. En samrådsansvarig för en sameby försökte svara på enkäten men tyckte att detta var svårt eftersom samebyn endast samråder med Holmen Skog om ett väldigt litet område inom distrikt Norsjö. Ytterligare en sameby, vilken inte svarade på enkäten, angav att det inte fanns tid att fylla i enkäten. Från Holmen Skog erhöles svar på enkäten från samtliga respondenter.

**Tabell 2. Respondenter, skickade enkäter, intervjuer samt erhållna svar från intervju- och enkätundersökning. (1) = respondenten besvarade ej alla frågorna i enkäten. 5 (7)= Fem respondenter besvarade enkäten fullständigt, 2 respondenter svarade på enkäten men utelämnade någon/några frågor.**

Respondenter	Skickade enkäter	Intervjuer	Antal besvarade enkäter
Gran sameby	4	1	0 (1)
Malå sameby	10	1	1
Maskaure sameby	3	1	1
Mausjaur sameby	1	0	0
Ran Sameby	1	1	0 (1)
Svaipa Sameby	3	1	1
SSR (Svenska Samernas Riksförbund)	0	1	0
Holmen Skog, Distrikt Norsjö	1	0	1
Holmen Skog, Örnköldsvik	1	0	1
<b>Totalt</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>5 (7)</b>

##### 3.1.1 Sammanfattande svar angående samrådsprocessen

Majoriteten av samebyarna som svarade på enkäten uttryckte att den enskilda samebyns målsättning med samråden är att försöka minska skogsbrukets påverkan på rennäringen, genom att minimera betesbortfallet och skadorna på vinterbetet som orsakas av skogsbruket. De sammanställda resultaten från intervju- och enkätundersökningen indikerar att majoriteten av samebyarna upplever att samråden har relativt liten betydelse för samebyns möjlighet att genomföra sina planer. Dock tycker de flesta samebyarna att samråden på sikt har blivit bättre i och med FSC-certifieringen och att rennäringen och skogsbruket har ganska bra kunskap om varandras förutsättningar, men att samråden generellt mer upplevs som ett tillfälle för Holmen Skog att informera om planerade åtgärder, och att det är en mer eller mindre ensidig samverkan. Samtliga samebyar upplever att den hänsyn som Holmen Skog lämnar gentemot rennäringen är otillräcklig. Enligt Holmen Skog är målsättning med samråden att försöka hitta ett sätt att fortsatt kunna bedriva sitt skogsbruk och nå uppsatta skötsel mål med minsta möjliga negativa påverkan på rennäringen och om möjligt till och med utföra åtgärder som gynnar rennäringen. Enligt Holmen Skog har samråden stor betydelse för hur och på vilket sätt Holmen kan genomföra sina planer, eftersom Holmen enligt FSC-standard inte kan genomföra åtgärder utan att först samråda med berörda samebyar.

### **3.1.2 Sammanfattande svar angående skogliga åtgärder**

Slutavverkning, markberedning, trädslagsval, gödsling och byggnationer av skogsbilvägar är de åtgärder vilka framförallt diskuteras i samråden. Røjning och gallring berörs marginellt trots att dessa åtgärder är väldigt viktiga inom renbetesområdena, enligt samebyarna. Enligt resultatet från enkätundersökningen från de tillfrågade samebyarna fungerar hänsynen mindre bra vid åtgärder som berör slutavverkning, markberedning, gödsling, och contortatall, samt åtgärder som berör de lavhävdade marker som samebyn vill ha kvar. Det är även dessa åtgärder som oftast leder till att planerade skogsåtgärder måste ändras och där särskild hänsyn måste tas till rennäringen. Föryngringsavverkningar orsakar stora problem för samebyarna eftersom dessa påverka snöförhållandena vintertid. Markberedning skadar marklavarna och minskar deras marktäckning. Gödsling medför att lavarna försvinner under flera år. Contortatall växer tätt och försvårar framkomligheten för renarna och ändrar även markvegetationen till viss del. För att förbättra hänsynen gentemot samebyarna skulle andelen areal som gödslas och andelen areal sådd av contortatall behöva minska. Lindrigare eller ingen markberedning skulle även förbättra förutsättningarna för renskötsel. Gallring och røjning är åtgärder vilka upplevs som bra, men för höga stubbar och kvarlämnade stammar medför svårigheter för renarna att ta sig fram, särskilt vintertid. Enligt Holmen Skog lämnas stor hänsyn vad beträffar gödsling, sådd av contortatall och överhållning av slutavverkningsobjekt.

Totalt svarade tre samebyar på frågor om viktning (Tabell 3 samt Bilaga 1 fråga 9) där samebyn skulle värdera olika åtgärder i monetära värden genom att sätta dem i relation till varandra. Totalt erhöles ett svar från Holmen Skog på frågan där Holmen skulle värdera olika åtgärder i monetära värden (Tabell 3 samt Bilaga 1 fråga 8).

**Tabell 3. Holmens respektive sameby 1, 2 och 3 subjektiva värdering av olika åtgärder i kr per hektar för samtliga åtgärder utom den åtgärd vilken berör utförandet av vägbyggnationer som värderades i kr per kilometer. Värdet för respektive åtgärd utifrån Holmens värdering motsvarar ett positivt nuvärde (den diskonterade vinst som varje åtgärd ger i relation till om de inte hade utförts). Värdet för respektive åtgärd utifrån de olika samebyarnas värdering motsvarar ett negativt nuvärde (de diskonterade kostnader som varje åtgärd ger i förhållande till om de inte skulle ha utförts)**

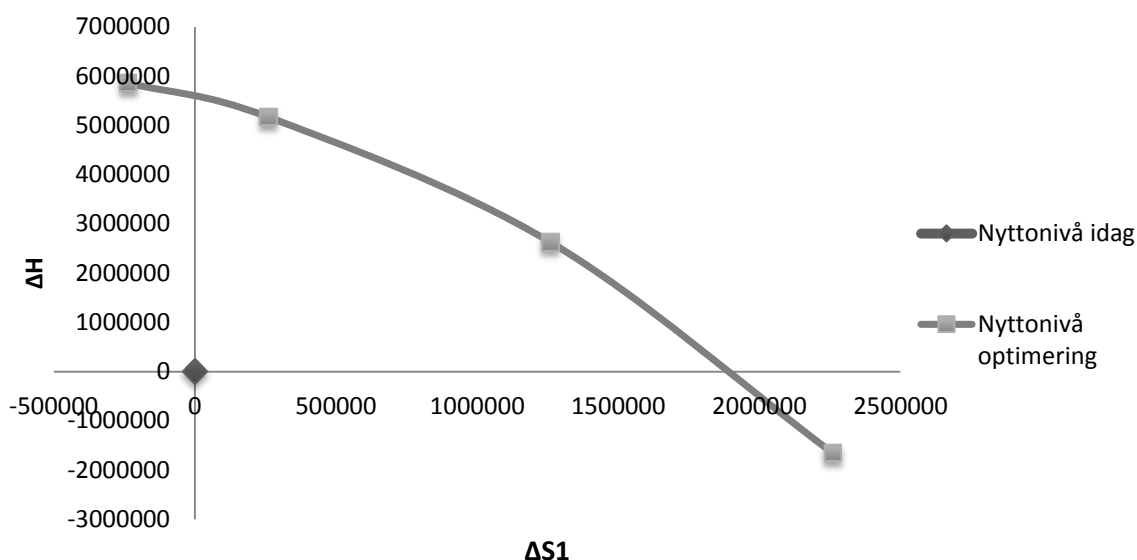
Åtgärd	Holmen	Sameby 1	Sameby 2	Sameby 3
Harvning istället för ingen markberedning	2000	-900	-900	-900
Högläggning istället för ingen markberedning	2000	-700	-700	-700
Fläckmarkberedning istället för ingen markberedning	1000	-700	-700	-600
Bränning istället för ingen bränning	800	-600	-1000	-200
Gödsling 1 gång 10 år innan slutavverkning istället för ingen gödsling	2360	-900	-700	-500
Gödsling 2 gånger 10 respektive 20 år innan slutavverkning istället för ingen gödsling	3390	-700	-900	-700
Gödsling 3 gånger 10, 20 respektive 30 år innan slutavverkning istället för ingen gödsling	5020	-500	-1000	-900
Sådd contorta istället för sådd tall	3140	-900	-1200	-750
Plantering contorta istället för plantering tall	4180	-900	-1000	-750
Sådd contorta istället för plantering contorta	1170	-600	-100	-100
Plantering istället för naturlig förnygring	1970	-700	-1000	-500
Ingen anpassning av hyggesstorleken istället för anpassning	500	-900	-900	-500
Ingen anpassning av hyggesutformningen istället för anpassning	250	-900	-1000	-300
Inga extra trädgrupper utöver den normala naturhänsynen sparas i samband med avverkning istället för att extra trädgrupper sparas	50000	-600	-300	-600
Bredare skyddszoner vid avverkning sparas ej istället för att bredare skyddszoner sparas	50000	-900	-300	-550
Direkt avverkning istället för överhållning av slutavverkningsobjekt > 5år	6000	-900	-300	-500
Planerade vägbyggnationer utförs på marker viktiga för renskötseln istället för att inte planerade vägbyggnationer utförs	1000	-900	-700	-800

### 3.2 Kostnadseffektivitet

Resultatet från optimeringen visar att den totala vinsten för Holmen Skog samt de totala kostnaderna för rennärningen vid optimering enligt samebys 1, 2 respektive 3 preferenser förändras vid olika krav på nyttonivå för rennärningen (Tabell 4, Tabell 5 och Tabell 6).

Produktionsmöjlighetskurvorna (Figur 3, Figur 4 och Figur 5) visar hur den areella fördelningen mellan olika skogliga åtgärder optimalt bör utföras beroende på Holmens nyttonivå (vinst) vid olika krav på nyttonivå för rennärningen utifrån respektive samebys preferenser. Utgångsläget utgörs av nyttonivån idag (2012) och befinner sig vid punkten 0.

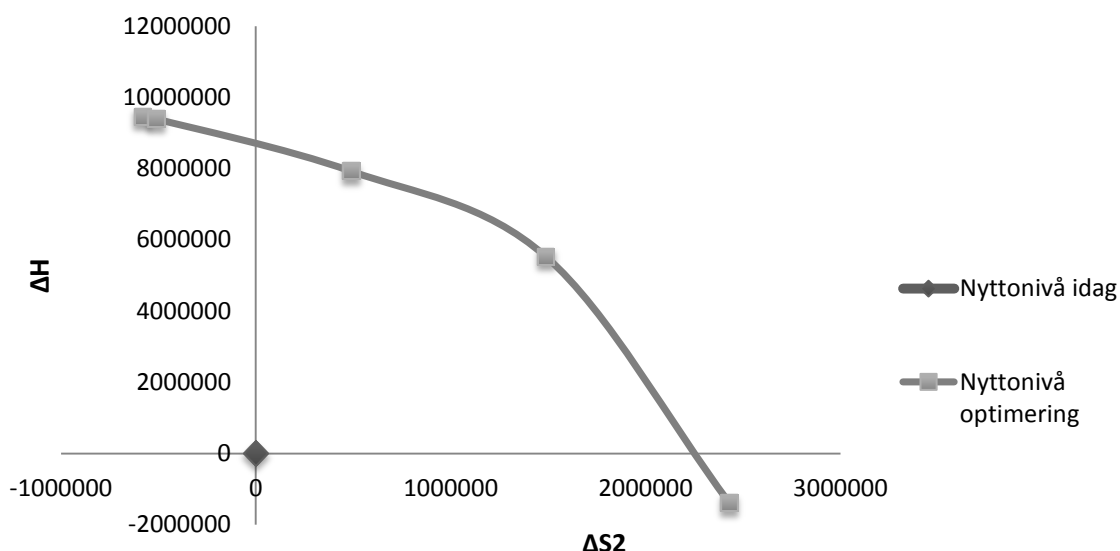
Vid optimering av Holmens vinst med hänsyn till krav på nyttonivå för rennärningen utifrån sameby 1 preferenser är Holmens vinst som högst vid avsaknad av krav på nyttonivå för rennärningen samtidigt som samebyns kostnader är högre än vid utgångsläget. Vid ökade krav på nyttonivå för rennärningen minskar Holmens vinst enligt linjen i Figur 3. Paretoförbättringar är möjliga vid optimering då nyttonivån för båda parter är högre än idag (2012) samt befinner sig på linjen. Nyttonivån idag befinner sig innanför linjen för produktionsmöjlighetskurvan vilket tyder på att resursfördelningen idag är ineffektiv.



**Figur 3. Produktionsmöjlighetskurva vilken visar olika kombinationer av resursfördelning vilka beror på Holmens vinst samt kraven på nyttonivå för rennärningen enligt sameby 1 preferenser, där  $\Delta H$ = vinstförbättringar (SEK/år) för Holmen Skog vid jämförelse med utgångsläget (nyttanivån idag),  $\Delta S1$ = nyttoförbättringen (SEK/år) för rennärningen utifrån sameby 1 preferenser vid jämförelse med utgångsläget (nyttanivån idag)**

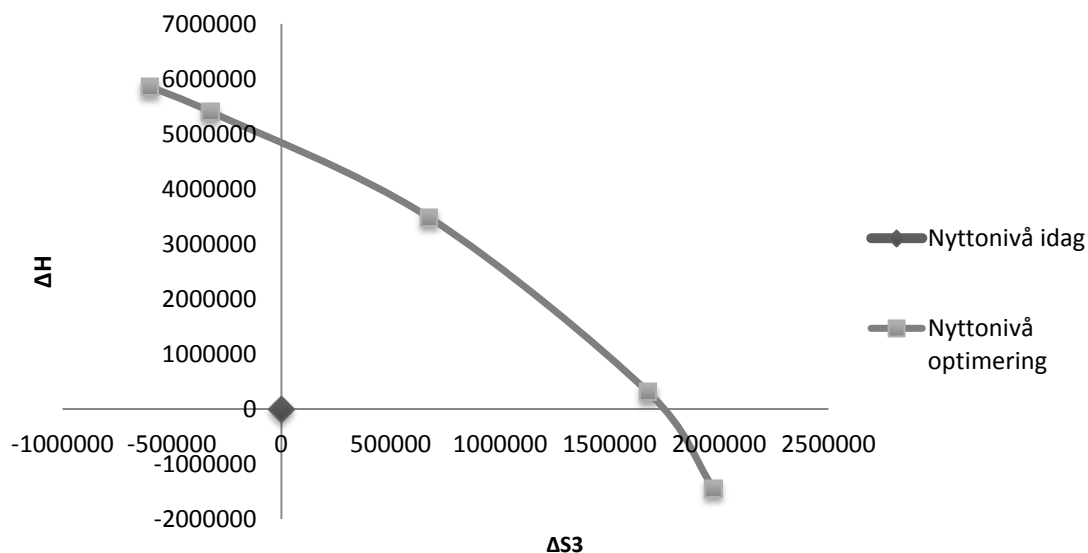
Resultatet från optimering av Holmens vinst med hänsyn till krav på nyttonivå för rennärningen, vid optimering enligt sameby 2 preferenser, visar att Holmens vinst är högst vid avsaknad av krav på nyttonivå för rennärningen samtidigt som rennärningens kostnader är högre än vid utgångsläget (nyttanivån idag). Vid ökade krav på nyttonivå för rennärningen minskar Holmens vinst enligt linjen i Figur 4 vid jämförelse med optimering vid avsaknad av krav på lägsta nyttonivå för rennärningen. Paretoförbättringar är möjliga då nyttonivån för båda parter är högre än idag (2012) vid optimeringen av Holmens vinst med hänsyn till nyttokrav för samebyarna, samt befinner sig på linjen för produktionsmöjlighetskurvan.





Figur 4. Produktionsmöjlighetskurva vilken visar olika kombinationer av resursfördelning vilka beror på Holmens vinst samt kraven på nyttonivå för rennäringen enligt sameby 2 preferenser, där  $\Delta H$ = vinstförbättringar (SEK/år) för Holmen Skog vid jämförelse med utgångsläget (nyttotonivån idag),  $\Delta S2$ = nyttoförbättringen (SEK/år) för rennäringen enligt sameby 2 preferenser vid jämförelse med utgångsläget (nyttotonivån idag).

Vid optimering av Holmens vinst med hänsyn till krav på nyttonivå för rennäringen enligt sameby 3 preferenser är Holmens vinst högst vid avsaknad av krav på nyttonivå för samebyarna samtidigt som samebyarnas kostnader är högre än vid utgångsläget. Vid ökade krav på nyttonivå för rennäringen minskar Holmens vinst enligt linjen i Figur 5. Paretoförbättringar är möjliga då nyttonivån för båda parter är högre än utgångsläget idag (2012) vid optimeringen av Holmens vinst med hänsyn till nyttokrav för samebyarna, samt befinner sig på linjen för produktionsmöjlighetskurvan.



Figur 5. Produktionsmöjlighetskurva vilken visar olika kombinationer av resursfördelning vilka beror på Holmens vinst samt kraven på nyttonivå för rennäringen enligt sameby 3 preferenser, där  $\Delta H$ = vinstförbättringar (SEK/år) för Holmen Skog vid jämförelse med utgångsläget (nyttotonivån idag),  $\Delta S3$ = nyttoförbättringen (SEK/år) för rennäringen enligt sameby 3 vid jämförelse med utgångsläget (nyttotonivån idag).

### 3.3 Optimal arealfördelning av skötselåtgärder

Resultatet från optimeringen av Holmens vinst med olika krav på maximal tillåten kostnad för rennärningen enligt sameby 1 preferenser (Tabell 4) visade framförallt att andelen harvning minskar och att högläggning samt andelen obehandlad areal ökar vid ökade krav på maximal kostnad för rennärningen. Resultatet visade även att andelen ogödslad areal samt att andelen sådd av svensk tall ökade vid en ökning av nyttonivå för rennärningen. Resultatet från optimeringen visade dessutom att antalet hektar för olika typer av hänsynsåtgärder vilka kan utföras i samband med avverkning (exempelvis anpassning av hyggesstorlek samt hyggesutformning vid slutavverkning) ökade med ökade krav på nyttonivå för rennärningen. Arealfördelningen vad beträffade kvarlämnandet av extra trädgrupper- och eller bredare skyddszoner vid avverkning förblev oförändrad vid optimeringen.

**Tabell 4. Arealfördelning i antal hektar per åtgärd samt procentuell förändring av Holmens vinst samt samebyarnas kostnader vid olika krav på lägsta nyttonivå (maximal tillåten kostnad) för rennärningen enligt Sameby 1 preferenser.**

Nyttonivå (kr)	Idag	-	- 7000000	- 6000000	- 5000000
<b>Holmens vinst (%)</b>	100,0	+ 4,2	+ 3,7	+1,9	- 1,2
<b>Samebyarnas kostnad (%)</b>	100,0	+ 3,3	- 3,6	- 17,4	- 31,1
Åtgärd	Antal hektar				
Harvning	750	479	329,1	0	0
Högläggning	150	750	750	750	125
Fläckmarkberedning	0	0	0	0	0
Hyggesbränning	22	21	21	21	21
Obehandlat	0	0	149,9	479	1104
Gödsling 1 ggr	884	800	800	500	500
Gödsling 2 ggr	238	400	400	400	250
Gödsling3 ggr	238	400	400	400	377,4
Gödsling 0 ggr	580	0	0	300	472,6
Sådd contorta	192	0	0	0	200
Plantering contorta	0	250	250	200	0
Plantering totalt	1001	1050	1050	558,8	250
Sådd tall	292	200	200	691,1	750
Plantering tall	670	800	800	358,8	250
Naturlig förnygring	0	0	0	0	50
Ingen anpassning av hyggesstorleken	1250	1250	1150	1150	1150
Ingen anpassning av hyggesutformningen	1250	1250	1150	1150	1150
Inga extra trädgrupper sparas	1250	1250	1250	1250	1250
Inga bredare skyddszoner sparas	1250	1250	1250	1250	1250
Direkt avverkning	1250	1250	1250	1250	1150
Anpassning av hyggesstorlek	25	0	100	100	100
Anpassning av hyggesutformning	25	0	100	100	100
Extra trädgrupper sparas	25	0	0	0	0
Bredare skyddszoner sparas	25	0	0	0	0
Överhållning vid avverkning > 5 år	25	0	0	0	100
Vägbyggnation utförs	14	20	19	19	19
Hänsyn vägbyggnation	2	0	1	1	1

Resultatet från optimeringen av Holmens vinst vid avsaknad av krav på maximal kostnad för rennärningen enligt sameby 2 preferenser (Tabell 5) visade att antalet hektar per åtgärd är högst för högläggning, gödsling 1 ggr per omloppstid, plantering av tall och contorta samt ingen lämnad hänsyn vid avverkning vid optimering av Holmens vinst vid avsaknad av krav på lägsta nyttonivå för rennärningen. Vid hänsyn till olika krav på nyttonivå för rennärningen minskade andelen plantering av tall och contorta och andelen sådd och naturlig förnygring ökade. Andelen hänsyn vid avverkning i form av anpassning av hyggesstorlek och hyggesutformning ökade samtidigt som andelen hänsyn i form av extra sparade trädgrupper och skyddszoner förblev oförändrade. Vid ytterligare en minskning av rennärningens kostnader ökade andelen obehandlad areal samtidigt som andelen högläggning minskade. Andelen gödsling 1, 2 respektive 3ggr förblev oförändrade oberoende av krav på lägsta nyttonivå för rennärningen.

**Tabell 5. Arealfördelning i antal hektar per åtgärd samt procentuell förändring av Holmens vinst samt samebyarnas kostnader vid olika krav på lägsta nyttonivå (maximal tillåten kostnad) för rennärningen enligt Sameby 2 preferenser.**

<b>Nyttonivå (kr)</b>	<b>Idag</b>	<b>-</b>	<b>-6000000</b>	<b>-5000000</b>	<b>-4000000</b>
<b>Holmens vinst</b>	100,0	+4,2	+4,2	+3,1	+1,4
<b>Samebyarnas kostnad</b>	100,0	+10,6	-9,3	-8,9	-27,1
<b>Åtgärd</b>	<b>Antal hektar</b>				
Harvning	750	479	479	479	0
Högläggning	150	750	750	750	652
Fläckmarkberedning	0	0	0	0	0
Hyggesbränning	22	21	21	21	21
Obehandlat	0	0	0	0	577
Gödsling 1 ggr	884	800	800	800	800
Gödsling 2 ggr	238	400	400	400	400
Gödsling 3 ggr	238	400	400	400	400
Gödsling 0 ggr	580	0	0	0	0
Sådd contorta	192	0	0	0	200
Plantering contorta	0	250	250	250	0
Plantering totalt	1001	1050	1050	470	250
Sådd tall	292	200	200	750	750
Plantering tall	670	800	800	220,3	250
Naturlig förnygring	0	0	0	29,7	50
Ingen anpassning av hyggesstorleken	1250	1250	1211,3	1150	1150
Ingen anpassning av hyggesutformningen	1250	1250	1250	1150	1150
Inga extra trädgrupper sparas	1250	1250	1250	1250	1250
Inga bredare skyddszoner sparas	1250	1250	1250	1250	1250
Direkt avverkning	1250	1250	1250	1250	1250
Anpassning av hyggesstorlek	25	0	38,7	100	100
Anpassning av hyggesutformning	25	0	0	100	100
Extra trädgrupper sparas	25	0	0	0	0
Bredare skyddszoner sparas	25	0	0	0	0
Överhållning vid avverkning > 5 år	200	0	0	0	0
Vägbyggnation utförs	14	20	19	19	19
Hänsyn vägbyggnation	2	0	1	1	1

Resultatet från optimeringen av Holmens vinst med hänsyn till olika krav på maximal kostnad för rennärningen enligt sameby 3 preferenser (Tabell 6) visade att antalet hektar per åtgärd var högst för högläggning, gödsling 1 ggr per omloppstid, plantering av tall och contorta samt ingen form av hänsynstagande vid avverkning vid optimering av Holmens vinst vid avsaknad av krav på lägsta nyttonivå för rennärningen. Vid ökade krav på lägsta nyttonivå för rennärningen ökade antalet hektar per åtgärd för åtgärder som ingen markbehandling, bränning (och andelen högläggning och harvning minskade), ingen gödsling och antalet hektar för gödsling 1 ggr minskade. Andelen plantering av svensk tall samt contorta minskade även och andelen sådd av svensk tall av den totala föryngringsarealen ökade till att maximal tillåten nivå. Antal hektar för olika hänsynstagande åtgärder vid slutavverkning i form av anpassning av hyggesstorleken samt hyggesutformningen ökade vid ökade krav på nyttonivå för rennärningen.

**Tabell 6. Arealfördelning i antal hektar per åtgärd samt procentuell förändring av Holmens vinst samt samebyarnas kostnader vid olika krav på lägsta nyttonivå (maximal tillåten kostnad) för rennärningen enligt Sameby 3 preferenser.**

<b>Nyttonivå (kr)</b>	<b>Idag</b>	<b>-</b>	<b>-5000000</b>	<b>-4000000</b>	<b>-3000000</b>
<b>Holmens vinst</b>	100,0	+4,2	+3,9	+2,5	+0,2
<b>Samebyarnas kostnad</b>	100,0	+12,9	-7,0	-14,4	-35,8
<b>Åtgärd</b>	<b>Antal hektar</b>				
Harvning	750	479	479	0	0
Högläggning	150	750	750	750	125
Fläckmarkberedning	0	0	0	0	0
Hyggesbränning	22	21	21	62,5	21
Obehandlat	0	0	0	437,5	1104
Gödsling 1 ggr	884	800	800	800	562,8
Gödsling 2 ggr	238	400	400	400	400
Gödsling3 ggr	238	400	400	400	400
Gödsling 0 ggr	580	0	0	0	237,2
Sådd contorta	192	0	0	0	200
Plantering contorta	0	250	250	226,1	0
Plantering totalt	1001	1050	821,1	450	250
Sådd tall	292	200	428,9	750	750
Plantering tall	670	800	571,1	223,9	250
Naturlig föryngring	0	0	0	50	50
Ingen anpassning av hyggesstorleken	1250	1250	1250	1150	1150
Ingen anpassning av hyggesutformningen	1250	1250	1250	1250	1150
Inga extra trädgrupper sparas	1250	1250	1250	1250	1250
Inga bredare skyddszoner sparas	1250	1250	1250	1250	1250
Direkt avverkning	1250	1250	1250	1250	1250
Anpassning av hyggesstorlek	25	0	0	100	100
Anpassning av hyggesutformning	25	0	0	0	100
Extra trädgrupper sparas	25	0	0	0	0
Bredare skyddszoner sparas	25	0	0	0	0
Överhållning vid avverkning > 5 år	200	0	0	0	0
Vägbyggnation utförs	14	20	19	19	19
Hänsyn vägbyggnation	2	0	1	1	1

## 4. Diskussion

### 4.1 Diskussion av resultat

För Holmen är det intressant att optimera nuvärdet för olika skötselalternativ med hänsyn till restriktioner för att gynna rennärningen. De åtgärder som ger högst nuvärde, lägst kostnader och produktionsförluster samt högst måluppfyllnad för respektive näring, är de åtgärder som är mest kostnadseffektiva och som bör användas. Resultatet från denna studie visade att det hänsynstagande som Holmen tar gentemot rennärningen, genom anpassning av planerade skogsskötselåtgärder, innebär ökade kostnader för Holmen vid jämförelse med om ingen hänsyn till rennärningen hade tagits. Resultatet från optimeringen i Lingo visade exempelvis att Holmens vinst ökar med 4,2 % då ingen hänsyn tas till rennärningen vid jämförelse med Holmens vinst idag (2012) vid anpassning av planerade åtgärder med hänsyn till rennärningen. Resultatet från studien visade även att samebyarnas kostnadsnivå idag (2012) är lägre än om Holmen inte hade tagit någon hänsyn vid samråd. Genom att ändra kravet på nyttonivån för samebyarna och minska den maximalt tillåtna kostnaderna för dessa utifrån respektive samebys värdering är det möjligt att höja den totala nyttonivån för båda parterna vid jämförelse av utgångsläget idag (2012). Ett exempel är vid krav på en minskning av de totala kostnaderna för samebyarna vid optimering med 17,4 % enligt sameby 1 värdering (Tabell 4), 27,1 % enligt sameby 2 värdering (Tabell 5), 35,8 % enligt sameby 3 värdering (Tabell 6), då Holmens vinst ökar med 1,9 %, 1,4 % samt 0,2 % beroende på vilken samebys värdering som tas med vid optimeringen. Optimeringen av Holmens vinst med hänsyn till olika krav på maximal kostnad för samtliga samebyar visade därmed att det går att uppnå paretoförbättringar, det vill säga att minska samebyarnas kostnader ytterligare genom att anpassa den areella fördelningen mellan olika skötsel- och hänsynsåtgärder utan att Holmens vinst minskar från utgångsläget idag (2012).

Paretoförbättringar är möjliga så länge kostnaderna för samebyarna minskar och kvoten mellan Holmens vinst idag och vid olika krav på nyttonivå för samebyarna inte får ett negativt värde. Vid ökade krav på lägsta nyttonivå (maximal kostnad) för samebyarna ökade antalet hektar per åtgärd för åtgärder vilka givits ett högre nuvärde (från Holmen skog och samebyarna) vid enkätundersökningen, medan antalet hektar per åtgärd minskade för åtgärder vilka hade fått ett lägre nuvärde vid undersökningen.

#### 4.1.1 Optimal fördelning av åtgärdsareal

Kostnaderna för Holmen av att anpassa skogsskötseln med hänsyn till rennärningen i förhållande till graden av måluppfyllelse för de berörda parterna bedöms som låga i jämförelse med den kostnadsminskning som kan erhållas för samebyarna. Resultatet från optimeringen visade bland annat att en minskning av samebyarnas kostnader är möjlig samtidigt som Holmen skogs vinst ökar. Det skulle därför vara kostnadseffektivt att använda samma resursinsats bättre och samtidigt nå en högre måluppfyllelse för båda parter. För att öka kostnadseffektiviteten i samtliga fall bör därför skogsskötselns nuvarande utformning anpassas. Av den totalt markberedda arealen harvas idag ca 750 hektar till skillnad från högläggning som bara har använts på 150 hektar inom Norsjö distrikt. Att anpassa markberedning genom att öka andelen högläggning vid markberedning är något som båda parter tjänar på eftersom nuvärdet för båda åtgärder värderades lika av Holmen Skog och innebar en minskning av kostnaden för samtliga samebyar med 200 kr/ha. En ökning kan dock bara ske under förutsättning att det finns mer mark lämplig för högläggning. Den totala arealen som gödslades år 2012 var mindre än vad som minimalt har tillåtits vid optimeringen i detta arbete. Detta beror på att målet enligt nuvarande gödslingsstrategi för regionen inte uppnåddes år 2012 inom Norsjö distrikt.

Större delen av skogsvårdsarealen föryngras genom plantering, och på ca en femtedel av föryngringsarealen används sådd. Vad beträffar den hänsyn som lämnas vid slutavverkning så har anpassningar gällande anpassning av hyggesstorleken, hyggesutformningen, sparandet av extra trädgrupp och kvarlämnandet av bredare skyddszoner totalt uppgått till 25 hektar per åtgärd under år 2012. Vad gäller överhållning av slutavverkningsskog har den totala arealen uppgått till 200 ha. Vid optimering har maximal tillåten arealen per hänsynsåtgärd vid föryngringsavverkning varit högre varvid möjligheten att anpassa hänsynen som lämnas gentemot rennäringsenheten har ökat. Resultatet från optimeringen visade att hänsynstagandet vid slutavverkning i form av anpassning av hyggesutformning samt hyggesstorlek bör öka vid ökade krav på nyttonivå för rennäringsenheten. Vad beträffade kvarlämnande av extra trädgrupper samt bredare skyddszoner visade resultatet att den typen av hänsynsåtgärder inte bör utföras då dessa åtgärder, enligt den subjektiva värderingen, innebär höga kostnader för Holmen Skog. Resultatet från optimeringen visade att andelen högläggning borde öka till större delen av markberedningsarealen om så är möjligt för att öka kostnadseffektiviteten ytterligare. Likaså borde gödslingsarealen för gödsling 2 respektive 3 ggr kunna öka vid exempelvis en minskning av de totala kostnaderna för rennäringsenheten enligt samtliga samebyars preferenser vid jämförelse med idag. Vad beträffar andelen plantering och sådd inom Norsjö distrikt så bör andelen plantering vara som högst vid låga krav på maximal kostnad för samebyarna, vid ökning av kravet på maximal tillåten kostnad bör andelen plantering totalt minska och andelen sådd totalt öka.

#### **4.1.2 Bedömning av kostnadseffektiviteten**

Vid bedömningen av kostnadseffektiviteten är det viktigt att ha i åtanke att resultatet från optimeringen enbart ger en generell uppfattning om hur den areella fördelningen mellan åtgärder borde utföras totalt sett för att nå en så hög nyttonivå som möjligt för respektive part. Resultatet visar därmed inte vad som är det mest kostnadseffektiva i den aktuella situationen utan vad som är mest kostnadseffektivt utifrån den subjektiva värderingen totalt sett. Kostnadseffektiviteten i verkligheten är i stor utsträckning relaterad till tid och rum och beror till stor del på hur den aktuella situationen ser ut. Om exempelvis nya skötselåtgärder utvecklas, de kumulativa effekterna ändras vilka påverkar renbetesområdenas betydelse för renskötseln så kan även kostnadseffektiviteten för den nuvarande hänsynen i större eller mindre omfattning förändras. Det som tidigare kan ha varit en kostnadseffektiv åtgärd kan komma att bli mindre kostnadseffektiv åtgärd och tvärtom. Av den anledningen är det viktigt att i praktiken ta hänsyn till den rådande situationen vid optimering av kostnadseffektiviteten eftersom det till stor del påverkar den subjektiva bedömningen av olika skogliga åtgärder och påverkar om olika skogliga åtgärder är lämpliga att använda eller inte. Hur den aktuella situationen påverkar bedömningen av kostnadseffektiviteten mer specifikt var tyvärr inte möjligt att ta hänsyn till inom ramen för detta examensarbete.

Värdet av Holmens vinst respektive de olika samebyarnas kostnader vid olika krav på nyttonivå beror enbart på de åtgärder vilka inkluderats i undersökningen samt den subjektiva värderingen av dessa åtgärder. Holmens vinst respektive samebyarnas kostnader är därmed enbart resultatet av uppskattade värden och baseras inte på verkliga nuvärden. Svårigheter att ange rätt restriktioner i optimeringsmodellen är även en viktig faktor vilken har en stor betydelse för resultatet av optimala skötselåtgärder. Exempelvis anses högläggning vara mer ekonomiskt optimalt att använda. Dock kan bara byte från harvning till högläggning göras om marken är tillräckligt lättmarkberedd i praktiken. Vissa åtgärder kan således enbart ökas där de i verkligheten fungerar och ger tillfredsställande resultat för Holmen Skog. Trots att olika åtgärder bedöms som mer ekonomiskt optimala enligt

resultatet från optimeringen kan de finnas många "fysiska begränsningar" för vart och i vilken omfattning dessa kan utföras. Och om dessa utförs på fel typer av marker kan resultatet bli sämre och därmed kostnadseffektiviteten lägre eftersom dessa åtgärder i dessa situationer skulle erhålla ett lägre nuvärde. I verkligheten utför Holmen Skog andra åtgärder vilka ger olika stora intäkter och kostnader, likaså rennäringen erhåller olika stora intäkter och kostnader genom renskötsel. Värdet för Holmens vinst respektive kostnaderna för de olika samebyarna motsvarar därmed inte den vinst som Holmen Skog, eller de olika samebyarna får av sin verksamhet totalt.

## **4.2 Diskussion av metodik**

Förutsättningarna för bedömningen av kostnadseffektiviteten har till stor del grundat sig i förenklingar, uppskattningar och antaganden vad gäller den subjektiva värderingen av olika skogliga åtgärder för Holmen Skog samt de tre olika samebyarna vilka svarade fullständigt på enkäten. Det finns många osäkra faktorer i kalkylen för kostnadseffektiviteten. Svårigheten att ge "rätt" areella restriktioner för olika åtgärder har varit stor. De areella restriktionerna för olika åtgärder i optimeringsmodellen baserades på uppskattningar över vad som skulle kunna tänkas göras arealmässigt inom distriktet samt vilka minimi- och maximikrav som finns för olika åtgärder. Dessa är värden vilka kanske inte stämmer fullständigt, men vilka har haft stor betydelse för resultatet vid optimeringen. De areella restriktionerna för olika åtgärder kan dock ändras i modellen vid behov. I optimeringsmodellen förutsätts exempelvis vissa variabler vilka naturligt (i verkligheten) förändras vara konstanta för att förenkla uträkningarna. Vilken betydelse dessa antaganden egentligen har borde i framtiden undersökas noggrannare. Förändringar av priser och kostnader sker kontinuerligt, lagar för vad som är tillåtet förändras med mera vilket innebär att de areella restriktioner, nuvärdet för de olika åtgärderna kommer göra att modellen i framtiden behövs omprövas. Beräkningarna och de framtagna exemplen på hur Holmens vinst förändras vid olika krav på kostnadsnivå för rennäringen enligt samebys 1,2 och 3 värdering skall enbart ses som exempel på hur Holmens vinst respektive samebyarnas kostnader skulle kunna öka eller minska genom förändring i antal hektar som fördelas på de olika åtgärder som använts i modellen. Resultatet från optimeringen som genomfördes i detta examensarbete ger bara generella svar på vilka typer av åtgärder som är mer värdefulla än andra i generella situationer och som kan användas inom distriktet beroende på respektive samebys preferenser att utöka hänsynen. För att hänsynen skall bli mer kostnadseffektiv och ge så stor nytta som möjligt så måste hänsynen anpassas till den aktuella situationen, det aktuella området och efter samebys värdering av olika åtgärder vid det specifika tillfället. Detta är något som inte har tagits hänsyn till i detta arbete men som har stor betydelse i praktiken. I detta arbete har varje samebys värdering av olika åtgärder använts var för sig och kostnadseffektiviteten har bedömts med utgångspunkten att vardera samebys värdering av olika åtgärder motsvarade alla samebys värdering inom hela distriktet. Trots skillnaderna mellan samebyarnas subjektiva värdering av olika åtgärder visade resultatet från optimeringen att kostnaderna skulle kunna minska för respektive sameby vid förändring av fördelningen av antalet hektar per åtgärd. För att erhålla en mer helhetlig bedömning av kostnadseffektiviteten måste Holmen dock i praktiken ta hänsyn till respektive samebys värdering av olika åtgärder, samtliga åtgärder som utförs samt vilka areella restriktioner som finns för dessa inom varje samebys verksamhetsområde inom distriktet.

### **4.2.1 Enkätundersökningen**

Resultatet från enkätundersökningen och de intervjuer som hölls med samrådsansvariga inom de olika samebyarna tyder på att de förfrågade tyckte att det var svårt att exempelvis värdera olika skogliga åtgärder genom viktning, då de inte visste vilken betydelse dessa åtgärder hade totalt sett

eftersom samebyarna påverkas av mycket mer än bara skogsbruk. Totalt tillfrågades enbart samebyar inom ett enda distrikt, vilket kan tyckas vara ett litet urval. Dock möjliggjorde det en ökad fördjupning och var mindre tidskrävande än om samebyar inom flera distrikt hade tillfrågats. Av de 6 samebyarna som tillfrågades gav tre samebyar fullständiga svar på enkäten vilket motsvarar en svarsfrekvens på 50 %. Nästan alla samebyar svarade dock på delar av enkäten. Antalet respondenter som svarade på enkätundersökningen inom respektive sameby var däremot väldigt få. Endast tre respondenter, en från respektive sameby, besvarade enkäten fullständigt. Antalet tillfrågade respondenter från Holmen Skog var också väldigt få, totalt tre stycken, varav enbart en respondent svarade på frågan om viktning. Detta innebär att resultatet från optimeringen baseras på en enskild respondents subjektiva värdering av nuvärdet för olika åtgärder från Holmen Skog samt de tre olika samebyarna.

En svaghet med enkätundersökningen är att det är svårt att veta hur formuleringen av intervjufrågor samt val av frågor uppfattas och besvaras. Att skicka ut enkäter medför således att det är svårt att kontrollera respondenternas förståelse för de olika frågorna och minskar möjligheten att kunna diskutera och förklara oklarheter då dessa uppstår. De kompletterande telefonintervjuerna med några av samebyarna möjliggjorde dock detta. Viktningen och bedömningen av kostnadseffektiviteten omfattade inte alla skogliga åtgärder vilka kan tänkas utföras inom distriktet. De åtgärder som valdes ut baserades på de åtgärder som bedöms vara av stor betydelse för rennäringen och som berörs av den hänsyn (anpassning) som Holmen kan göra för att förbättra förutsättningen för renskötseln vid samråd. Vid viktningen fick Holmen skog och de olika samebyarna vikta exempelvis att en åtgärd utfördes mot att den inte utfördes. Resultatet av samebyarnas kostnader och Holmens vinst måste därmed sättas i relation till att ingen åtgärd utförs. Vid viktningen fick Holmen Skog och de olika samebyarna endast värdera ett antal olika åtgärder vilka valdes ut med avseende på att de ofta berörs vid samråd och där Holmen visar särskild hänsyn. I praktiken utför Holmen Skog, utöver de åtgärder som berörs i detta arbete, flera andra åtgärder varav vissa berörs vid samråd. Dessa har dock inte tagits med i detta arbete, men borde inkluderas i optimeringen för att bedömning skall bli mer helhetlig.

#### **4.2.2 Samebyarnas preferenser**

Förutsättningarna för renskötsel kan variera från dag till dag och från år till år beroende på tillgången och tillgängligheten på lav. Samebyarna försöker nyttja sina betesmarker för renskötsel efter hur dessa ser ut för dagen. Möjligheten att långsiktigt kunna planera renskötseln är starkt begränsad på grund av klimatet och av den aktivt bedrivna skogsskötseln. För att kunna undersöka olika åtgärders påverkan på renskötseln krävs omfattande fältstudier och långsiktiga analyser av hur lavresursen och även framkomlighet för renarna påverkas av olika skogliga åtgärder. Att uppskatta nyttan eller förlusten av att en viss åtgärd utförs eller ej är en svår uppgift och resultatet påverkas av olika antaganden och en stor osäkerhet. Det är också något som delvis skulle kunna bekräftas av skillnaden i värdering av olika åtgärder mellan olika samebyar (givetvis beror skillnaden också på olika förutsättningar vad gäller tillgång till betesmarker och liknande.). I dagsläget är det väldigt svårt för rennäringen att försöka värdera olika åtgärder eftersom det krävs ett stort arbete för att kunna kartlägga rennäringens kostnader med hänsyn till alla effekter som påverkar rennäringen. Hur olika åtgärder värderas förändras över tiden, detta innebär att ett beslut som i den aktuella situationen uppfattas som det mest optimala av en sameby kanske inte alls uppfattas som optimal vid en senare tidpunkt eller av en annan sameby. Det kan därför vara missvisande att låta olika samebyar värdera enskilda skogsåtgärder i pengar eller prioritet utan veta mer om den påverkan dessa har totalt.



Resultatet av enkätundersökningen visade att det finns stora lokala skillnader mellan samebyarna och hur de värdesätter specifika skötselåtgärder och hur viktiga olika betesområden är. Enligt de intervjuade respondenterna i enkätundersökningen påverkas samebyarna av flera olika areella näringar, rovdjur, infrastruktur etc. Vissa samebyar samråder dessutom med flera olika skogsbolag utöver Holmen Skog, vilket ger upphov till kumulativa effekter. Detta har i sin tur medfört att de kvarvarande betesmarkerna har blivit allt viktigare och att de upplevt att det, i enkätundersökningen, har varit svårt att i värdera olika skogliga åtgärder eller olika typer av hänsynstaganden i relation till varandra då dessa upplevs som olika viktiga beroende på situation och vilket område som berörs. Eftersom effekterna av olika skötselåtgärder är bättre i vissa avseenden, men sämre i andra är det svårt för rennäringen att fastställa vilket eller vilka skötselalternativ som är att föredra totalt sett. De nuvärden som använts i detta examensarbete och som tagits fram vid viktning, beror därmed på de enskilda respondenternas preferenser varvid det finns en del osäkerhet i de framtagna resultaten och slutsatserna från optimeringen. Viktning anses i vissa avseenden som en mindre pålitlig metod eftersom värderingen är subjektiv och beror på enskilda personers preferenser och att antalet deltagare i undersökningen är förhållandevis få. Enskilda personers preferenser kommer därmed att ha stor betydelse för det slutliga resultatet vilket måste tas i beaktning. I detta fall är det dock intressant att kunna jämföra betydelsen mellan olika åtgärder för Holmen Skog och för olika samebyar. Resultatet kommer dock ej kunna genrealiseras för samtliga distrikt inom Holmen skog utan kommer endast vara användbart inom området för denna fallstudie. Den nytta som den lämnade hänsynen till rennäringen medför, där intäkten i form av exempelvis ökad lavtillgång till följd av att vissa skogliga åtgärder utförs eller inte utförs, är en icke marknadssprissatt nytta och därför väldigt svår att bestämma. Vad beträffar rennäringen krävs därför en prioritering och värdering av olika åtgärder för att dessa skall kunna optimeras i en modell, av den anledningen var viktningen nödvändig.

#### **4.3 Förslag på fortsatta studier**

Att fortsatt studera hur Holmen påverkas i praktiken av samråd, inte bara av att anpassa olika skogliga åtgärder utan även insamling av information, möten med samrådsansvariga från olika samebyar med mera är något som bör utredas vidare och metoder för att värdera de olika kostnader som uppstår bör tas fram. Att ta fram metoder för att kunna värdera samebyarnas kostnader och hur dessa påverkas av skogsbruk och samråd är även viktigt att undersöka. Vad gäller rennäringen så är det svårt att dels värdera lavresursen som sådan och det finns inga metoder för hur man skall kunna värdera samebyarnas kostnader i monetära värden. När detta är möjligt går det att bedöma hur kostnadseffektiva olika åtgärder är i förhållande till varandra och planeringen av samråd och den hänsyn som lämnas kan då förbättras/effektiviseras mer storskaligt. För att samråden skall bli effektiva tror jag även att det är viktigt att Holmen Skog, men även övriga skogsägare vilka samråder med rennäringen, vid samråd även försöker, i den mån det är möjligt, ta hänsyn till de kumulativa effekter som respektive sameby påverkas av eftersom dessa i stor utsträckning påverkar hur samebyarna värderar olika skogliga åtgärder i förhållande till varandra. På så sätt tror jag att relationen mellan skogsbruk och rennäring kan förbättras.

Svaren från enkätundersökningen och de intervjuer som hölls tyder på att det i dagsläget är svårt för samebyarna att planera sin markanvändning på grund av de korta planeringshorisonterna som samråden omfattar (oftast behandlas nästkommande års åtgärder). För att förbättra förutsättningarna både för rennäringen och för Holmen skog skulle en mer långsiktig planering (samråd som exempelvis behandlar planerade åtgärder för några år framåt i tiden) kunna öka

framförhållningen och möjligheten till en bättre planering både för rennäringen och för Holmen Skog. I dagsläget samråder Holmen med rennäringen om de framtida åtgärder vilka är planerade att utföras det närmaste året. Detta gör det svårt för rennäringen att planera sin verksamhet/sin renskötsel eftersom renskötseln och den markanvändning som är nödvändig sträcker sig över längre tidsperioder.

Idag behandlas många olika skogliga åtgärder vid samråd. Planerade röjningar och gallringar är dock några åtgärder som berörs i liten utsträckning vid samråd men som samebyarna tycker är viktiga åtgärder. Att inkludera samråd kring planerad röjning och gallring borde också kunna vara ett alternativ för att öka samebyarnas nytta eftersom framförallt röjning ses som något positivt från rennäringsens perspektiv då det förbättrar framkomligheten för renarna och levnadsbetingelserna för marklavar. Röjning av skog är även av stor betydelse för skogsbruket eftersom det förbättrar kvalitén i de framtida bestånden och minskar konkurrensen mellan träden.

## **Tillkännagivande**

Peter Lohmander

Daniel Hägglund

Olov Norgren

Tomas Oskarsson

Peter Larsson

Thomas Stenlund

Per-Olov Valkeapää

Fredrik Juuso Svenska Samernas Riksförbund (SSR)

## Referenser

### Litteratur

Albrektson, A., Elfving, B., Lundqvist, L. & Valinger, E. (2008). Skogsskötselserien. Nr.1. Skogsskötselns grunder och samband. Skogsstyrelsen.

Anon. (2006). Samernas sedvanemarker. SOU 2006:14, Stockholm, s. 550.

Arell, N (1981). Skogsrenskötseln. Markanvändning, markanvändningsproblem och näringssituation. Utbildningsdepartementet. Ds U. 1981:10. ISBN 91-38-06640-8

Arnström, P (1975). Effekter av kalavverkning på renbetesmark. –Några fältförsök. Meddelanden från växtbiologiska institutionen, Uppsala 1975:5.

Bengtsson, M. (1998). Värderingsmetoder i LCA. Metoder för viktning av olika slags miljöpåverkan – en översikt. Teknisk miljöplanering/Centrum för produktrelaterad miljöanalys, CPM. Rapport 1998:1. Chalmers tekniska högskola. Göteborg. ISSN:1404-2686

Berg, A. (2010). Reindeer Herding and Modern Forestry – The historical impact of Two main Land Users in Northern Sweden. Doctoral Thesis. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. 2010:45.

Berggren, L. & Lindberget, M. (2012). Förstudierapport, dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennäring. Rapport 2. Skogsstyrelsen. Jönköping. ISSN:1100-0295

Bostedt, G. & Brännlund, R. (2008). Balancing Industrial and Recreational Use of Forests. Arbetsrapport 354, Institutionen för Skogsekonomi. Sveriges Lantbruksuniversitet.

Brännlund, R. & Kriström, B. (1998). Miljöekonomi. Studentlitteratur, Lund. ISBN:91-44-00474-5

Brännlund, R., Carlén, O., Lundgren, T. & Marklund, P-O. (2009). Samhällsekonomiska konsekvenser av intensivodling. Faktaunderlag till MINT-utredningen. SLU, Rapport. ISBN 978-91-86197-44-5.

Buongiorno, J. & Gilles, J.K. (2003). Decision Methods for Forest Resources Management. San Diego. Academic Press. ISBN:0-12-141360-8.

Ekvall, H. & Bostedt, G. (2009). Skogsskötselns ekonomi. Skogsskötselserien nr 18. Skogsstyrelsen.

Eriksson, O.(1975). Silvicultural practices and reindeer grazing in Northern Sweden. Biological papers of the University of Alaska, special report, nr.1, s. 108-121.

FSC (2010). Svensk skogsbruksstandard enligt FSC med SLIMF-indikatorer. V2-1 050510

Gustavsson, K. (1989). Rennäringen: en presentation för skogsfolk. Skogsstyrelsen. Jönköping

Hemberg, L. (2001). Skogsbruk och rennäring, ingår i Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter – SUS 2001 (Meddelande 2002:1) Rapport 8 M. Skogsstyrelsen. Jönköping. ISSN: 1100-0295.

Holmen (2012). Sammanställning av samråd Holmen, Region Örnsköldsvik– rennäringen 2010-2012; åtgärder och hänsyn.

Häggroth, J. (1999). Samerna och skogen genom historien. Institutionen för skoglig vegetationsekologi, Institutionen för skogsskötsel. s. 43-49.

Johansson, S. & Lundgren, N-G. (1998). Vad kostar en ren? En ekonomisk och politisk analys. Rapport till expertgruppen för studier i offentlig ekonomi. 1998:8.

Kivinen, S., Moen, J., Berg, A. & Eriksson, Å. (2010). Effects of Modern Forest Management on Winter Grazing Resources for Reindeer in Sweden. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 39(4), p:269-278. Royal Swedish Academy of Sciences.

Kivinen, S., Berg, A., Moen, J., Östlund, L. & Olofsson, J. (2012). Forest Fragmentation and Landscape Tranformation in a Reindeer Husbandry Area in Sweden. *Environment Management* (49), s: 295-304.

Mattsson, L. (1981). Relationen skogsbruk – renskötsel. Om framväxten av en markanvändningskonflikt. Rapport 2. Institutionen för Skogsekonomi. Sveriges Lantbruksuniversitet. Geografiska institutionen, Umeå Universitet.

Nilsson, C., Engelman, O., Cory, J., Forsslund, A. & Carlborg, E. (2007). Differences in litter cover and understorey flora between stands of introduced lodgepole pine and native Scots pine in Sweden. Landscape Ecology Group, Department of Ecology and Environmental Science, Umeå University; Umeå.

Palmqvist, K., & Sundberg, B. (2000). Light use efficiency of dry matter gain in five macro-lichens: Relative impact of microclimate and species-specific traits. *Plant, Cell and Environment* 23:1-14.

Rosvall, O. & Normark, E. (2006). Ökad tillväxt och virkesproduktion i Holmens skogar. Den fullständiga utredningen. Holmen Skog. Örnsköldsvik

Sandström, C., Widmark, C., Moen, J., Danell, Ö., & Esselin, A. (2006). Skogen som gemensam resurs – Vägledning för effektivare samråd mellan ren- och skogsnäring. FjällMistrarapport. Rapport nr.23.

Sandström, C. & Widmark, C. (2007). Stakeholders' perceptions of consultations as tools for co-management – A case study of the forestry and reindeer herding sector in northern Sweden. *Forest Policy and Economics* (10) s. 25-25.

Skogsstyrelsen, 2011. Uppföljning av hänsyn till rennäringen. Meddelande 5. Skogsstyrelsen, Jönköping.

Skogsvårdslagen., (1979:429) § 21, 31 (2010:930)

Valinger, E., Berg, S. & Lind, T. (2011). Effekter av ett skogsbruk anpassat till rennäring och naturvård i norra Sverige. Fakta Skog. Nr. 30. Rön från Sveriges Lantbruksuniversitet. ISSN:1400-7789.

Widmark, C. (2009). Rennäring och skogsbruk i samråd – hur kan förbättringar komma tillstånd?. Fakta Skog. Nr. 6. Rön från Sveriges Lantbruksuniversitet. ISSN:1400-7789.

Widmark, C., Bostedt, G., Andersson, M. & Sandström, C. (2012). Measuring transaction costs incurred by landowners in multiple land-use situations. *Land Use Policy* 30 (2013) s. &77-684.

Widmark, C. & Sandström, C. (2008). Collaborative land use in northern Sweden: A study of incentives and transaction costs between forestry and reindeer husbandry. Arbetsrapport 371. Institutionen för Skogsekonomi. Sveriges Lantbruksuniversitet.

Widmark, C. & Sandström, C. (2011). Interdependence and Transaction Costs of Institutional Change in Multiple Use Commons. Arbetsrapport 377. Institutionen för Skogsekonomi. Sveriges Lantbruksuniversitet.

Winston, W.L. (1994). Operation research: application and algorithms. Third edition. ISBN 0-534-20971-8.

Williamsson, O. E. (1974). Economics of antitrusts – transaction cost considerations. University of Pennsylvania law review. Volume (22) Issue: 11 p. 1063-1066.

Åhman, T. (2007). Hänsynsplan, Norsjö Distrikt. Holmen Skog.

### **Elektroniska Hemsidor**

Holmen. Holmen Skog - Riktlinjer för uthålligt skogsbruk, 2011.

[http://www.holmen.com/Global/Holmen%20documents/Skog/Trycksaker/Holmen\\_skog\\_riktlinjer\\_f  
or\\_uthalligt\\_skogsbruk\\_2011.pdf?337346](http://www.holmen.com/Global/Holmen%20documents/Skog/Trycksaker/Holmen_skog_riktlinjer_for_uthalligt_skogsbruk_2011.pdf?337346)[2012-10-10]

Lohmander, P. Rationella naturresursbeslut med hänsyn till två intressenter: Exempel på hur rennärings och skogsbruk kan fastställa rationella åtgärder med hjälp av optimering där rennärings får bästa möjliga utfall för varje kostnadsnivå för skogsbruket. Presentation vid SSR kansli i Umeå, 2012-12-10. [http://www.Lohmander.com/PL\\_Rationella\\_naturresursbeslut\\_SSR\\_121210.ppt](http://www.Lohmander.com/PL_Rationella_naturresursbeslut_SSR_121210.ppt)  
[http://www.Lohmander.com/PL\\_Rationella\\_naturresursbeslut\\_SSR\\_121210.pdf](http://www.Lohmander.com/PL_Rationella_naturresursbeslut_SSR_121210.pdf)  
[http://www.Lohmander.com/PL\\_Pareto\\_Examples\\_121101.txt](http://www.Lohmander.com/PL_Pareto_Examples_121101.txt)  
[http://www.Lohmander.com/PL\\_Pareto\\_121101.xls](http://www.Lohmander.com/PL_Pareto_121101.xls)

Svenska samernas riksförbund, SSR. (2008) Ett renskötseladaptat skogsbruk.  
<http://www.sapmi.se/skogspolicy.pdf> [2012-09-20].

### **Personlig kommunikation**

Juuso, F. 2012-12-10 Näringshandläggare, Svenska Samernas Riksförbund, SSR. Umeå. Intervju och E-post

Larsson, P. 2012-12-21 Ordförande Maskare Sameby. Telefonintervju

Walkeapää, P-O. 2012-12-13. Ordförande Svaipa Sameby. Telefonintervju

Stenlund, T. 2013-12-17. Ordförande Malå Sameby. Telefonintervju

Emanuelsson, A-A. 2013-12-13. Ran Sameby. Telefonintervju

Jonsson, L-A. 2012-12-13. Ordförande Gran Sameby. Telefonintervju

Hägglund, D. Holmen Skog E-post

Norgren, O. Holmen Skog E-post

Orskarsson, T Holmen Skog E-post

Bergquist, E. Holmen Skog E-post

Åhman, T Holmen Skog E-post

## Bilaga 1. Enkät- och intervjufrågor

### Enkät till samrådsansvariga i samebyar inom Norsjö distrikt

#### Del 1. Samrådsprocessen

---

1. Vilken målsättning, nuvarande och framtida, har samebyn med samråden? (Vilka riktlinjer för samråd finns?)

2. Hur fungerar samråden mellan samebyn och Holmen Skog idag (förtroende, kunskap etc.)? Vad är bra och vad bör förbättras?

3. Vilken betydelse har samråden haft för samebyns möjlighet att kunna genomföra sina planer?

Ingen betydelse

Liten betydelse

Någon betydelse

Ganska stor betydelse

Storbetydelse


4. Är den hänsyn Holmen Skog lämnar gentemot rennäringen tillräcklig?

Ja

Nej

#### Del 2. Skogliga åtgärder

---

5. Vilka typer av åtgärder avser samråden?

Slutavverkning

Markberedning

Trädslagsval

Gödsling

Röjning/gallring

Skogsbilvägar


6. Olika skogliga åtgärder diskuteras i samråd. Rangordna efter vilka åtgärder som oftast leder till att planerade åtgärder måste ändras och där extra hänsyn måste tas till rennäringen.

..... Slutavverkning

..... Markberedning

..... Trädslagsval

..... Gödsling

..... Röjning/gallring

..... Skogsbilvägar

7. Hur påverkar olika åtgärder (inom den lämnade hänsynen) möjligheten till renskötsel för samebyn?

**8. Följer samebyn upp och utvärderar de anpassningar Holmen Skog gör med hänsyn till rennärningen i samband med samråden?**

Ja

Nej

**9. Vad skulle en hektar med en viss utförd eller inte utförd åtgärd betyda för samebyn? Vilken eller vilka åtgärder medger störst respektive minst måluppfyllnad för rennärningen? Ange gärna i SEK/hektar. Försök, om möjligt, att sätta åtgärderna i relation mellan varandra. (Om det finns åtgärder vilka inte finns med i tabellen, beskriv gärna dessa i kommentarsfältet och ge de gem ett värde).**

Syftet med tabellen nedan är att varje utförd eller inte utförd åtgärd skall värdesättas och försöka sättas i relation till resterande åtgärder i tabellen. Vid prioritering ska de åtgärder vilka har störst betydelse för renskötseln tilldelas högre värden än åtgärder vilka är av mindre betydelse. Nedan följer ett exempel på hur tabellen ska fyllas i. (Siffrorna i exemplet är påhittade och används bara för att ge förståelse för hur tabellen ska tolkas och ifyllas). Givetvis skall varje sameby sätta egna värden på åtgärderna utifrån sina egna preferenser).

<b>Skötselåtgärder</b>	<b>SEK per hektar</b>
<b>Markberedning:</b>	
Ingen markberedning istället för harvning	
Ingen markberedning istället för högläggning	
Ingen markberedning istället för fläckmarkberedning	
Ingen bränning istället för bränning	
<b>Gödsling:</b>	
Ingen gödsling istället för gödsling 1 gång 10 år innan slutavverkning	
Ingen gödsling istället för gödsling 2 gånger 10 respektive 20 år innan slutavverkning	
Ingen gödsling istället för gödsling 3 gånger 10, 20 respektive 30 år innan slutavverkning	
<b>Föryngringsåtgärder:</b>	
Sådd tall istället för sådd contorta	
Plantering tall istället för plantering contorta	
Sådd contorta istället för plantering contorta	
Naturlig föryngring istället för plantering	
<b>Hänsyn till rennärningen:</b>	
Anpassning av hyggesstorleken istället för ingen anpassning	
Anpassning av hyggesutformningen istället för ingen anpassning	
Spara extra trädgrupper istället för att inte spara extra trädgrupper	
Spara bredare skyddszoner vid avverkning istället för att inte spara bredare skyddszoner vid avverkning	
Överhållning av slutavverkningsobjekt > 5 år istället för direkt avverkning	
<b>Skogsbilvägar:</b>	<b>SEK per km</b>
Ingen vägbyggnation utförs istället för att planerade vägbyggnationer utförs	



**10. För att förbättra förutsättningarna för renskötsel, vilken eller vilka åtgärder skulle Holmen Skog arealmässigt behöva utöka eller minska i den nuvarande hänsynen mot rennäringen?** (Försök rangordna respektive åtgärd, 1 för den åtgärd som är viktigast att öka, 2 för den som är näst viktigast osv.)

- ..... Slutavverkning (Extra trädgrupper, bredare skyddszoner, överhållning av bestånd <5 år)
- ..... Markberedning (Högläggning/fläckmarkberedning istället för harvning)
- ..... Trädslagsval (Tall eller Contorta)
- ..... Gödsling (Ingen gödsling)
- ..... Rökning/gallring (Röja/gallra tidigare och med större uttag)
- ..... Skogsbilväg (stryka planerad vägbyggnad)

## Enkät till Holmen Skog

### Del 1. Samrådsprocessen

---

1. Vilken målsättning, nuvarande och framtida, har Holmen med samråden? (Vilka riktlinjer för samråd finns?)

2. Hur fungerar samråden mellan Holmen Skog och samebyar inom distriktet idag (förtroende, kunskap etc.)? Vad är bra och vad bör förbättras?

3. Vilken betydelse har samråden haft för Holmen Skogs möjlighet att kunna genomföra sina planer?

Ingen betydelse  
Liten betydelse  
Någon betydelse  
Ganska stor betydelse  
Stor betydelsen


4. Var i den skogliga planeringsprocessen kommer samrådet med rennärings in?

Indelning  
Hänsynsplanering  
Företagstaxering  
Flerårsplanering och vägnätsplanering  
Traktplanering  
Drivnings- och skogsvårdsplanering


### Del 2. Skogliga åtgärder

---

5. Vilka typer av åtgärder avser samråden? Flera alternativ kan markeras.

Slutavverkning  
Markberedning  
Föryngringsåtgärder  
Trädslagsval  
Gödsling  
Röjning/gallring  
Skogsbilvägar


6. Olika skogliga åtgärder diskuteras i samråd. Försöka att rangordna efter vilken typ av åtgärd som oftast leder till att den skogliga planeringen måste ändras och där extra hänsyn måste tas till rennärings. Ange i storleksordning; 1 för den åtgärd som oftast måste ändras, 2 för den som näst oftast måste ändras osv.

..... Slutavverkning  
..... Markberedning  
..... Trädslagsval

- ..... Gödsling
- ..... Röjning/gallring
- ..... Skogsbilvägar

**7. Följer Holmen Skog upp och utvärderar de anpassningar som görs med hänsyn till rennäringen i samband med samråden?**

Ja

Nej

**8. Vad skulle en hektar med en viss utförd eller inte utförd åtgärd betyda för Holmen? Vilken eller vilka åtgärder medger störst respektive minst måluppfyllnad för Holmen? Ange gärna i SEK/hektar. Försök, om möjligt, att sätta åtgärderna i relation mellan varandra. (Om det finns åtgärder vilka inte finns med i tabellen, beskriv gärna dessa i kommentarsfältet och ge de gem ett värde).**

Syftet med tabellen nedan är att varje utförd eller inte utförd åtgärd skall värdesättas och försöka sättas i relation till resterande åtgärder i tabellen. Vid prioritering ska de åtgärder vilka har störst betydelse för skogsbruket tilldelas högre värden än åtgärder vilka är av mindre betydelse.

<b>Skötselåtgärder</b>	<b>SEK per hektar</b>
<b>Markberedning:</b>	
Harvning istället för ingen markberedning	
Högläggning istället för ingen markberedning	
Fläckmarkberedning istället för ingen markberedning	
Bränning istället för ingen bränning	
<b>Gödsling:</b>	
Gödsling 1 gång 10 år innan slutavverkning istället för ingen gödsling	
Gödsling 2 gånger 10 respektive 20 år innan slutavverkning istället för ingen gödsling	
Gödsling 3 gånger 10, 20 respektive 30 år innan slutavverkning istället för ingen gödsling	
<b>Föryngringsåtgärder:</b>	
Sådd contorta istället för sådd tall	
Plantering contorta istället för plantering tall	
Sådd contorta istället för plantering contorta	
Plantering istället för naturlig föryngring	
<b>Hänsyn till rennäringen:</b>	
Ingen anpassning av tidpunkt för avverkning istället för anpassning	
Ingen anpassning av hyggesstorleken istället för anpassning	
Ingen anpassning av hyggesutformningen istället för anpassning	
Inga extra trädgrupper utöver den normala naturhänsynen sparas i samband med avverkning istället för att extra trädgrupper sparas	
Bredare skyddszoner vid avverkning sparas ej istället för att bredare skyddszoner sparas	
Direkt avverkning istället för överhållning av slutavverkningsobjekt > 5år	
<b>Skogsbilvägar:</b>	<b>SEK per km</b>
Planerade vägbyggnationer utförs inom marker viktiga för renskötseln istället för att inte planerade vägbyggnationer utförs	

**9. För att förbättra förutsättningarna för renskötsel, vilken eller vilka åtgärder (inom den lämnade hänsynen) skulle Holmen Skog arealmässigt kunna utöka eller minska i den nuvarande hänsynen mot rennäringen?**

## **Bilaga 2. Beskrivning av optimeringsmodellen samt beskrivning av utgångsläget idag (år 2012)**

### **Beskrivning av optimeringsmodellen**

**! Maximering av Holmens vinst med hänsyn till olika krav på nyttonivå för rennäringen;**

!130814;

! Emelie Nordin;

! Förklaring av de olika variablerna;

! H\_Vinst= Holmens vinst (SEK);

! POSLAGE= Krav på nyttonivå för rennäringen (SEK);

! Arealm=Markberedningsareal (ha);

! Arealg=Gödslingsarea (ha);

! Arealf=Föryngringsareal (ha);

! Areala=Avverkningsareal (ha);

! Arealv=Vägareal (ha);

! TOTM= Total/maximal markberedningsareal (ha);

! TOTG= Total/maximal gödslingsareal (ha);

! TOTF= Total/maximal föryngringsareal (ha);

! TOTA= Total/maximal avverkningsareal (ha);

! TOTV= Totalt planerad väglängd (ha);

! G\_krav= Minsta tillåtna areal som måste gödslas (ha);

! F\_krav= Minsta tillåtna föryngringsareal som måste föryngras på något sätt (ha);

! H\_krav= Maximal tillåten areal för hänsynsåtgärderna AHS, AHU, ET, SS & OSO (ha);

! V\_krav= Maximal tillåten areal för hänsyn i form av ändrad eller struken vägbyggnation (ha);

! M\_krav= Markberedning i form av harvning och/eller högläggning får inte understiga 10 % av den årliga arealen för markberedning;

! Markbehandling;

! HARVA=Harvning;

! HOGL=Högläggning;

! FLACK=Fläckmarkberedning;

! BRANN=Bränning;

! OBEH=Ingen markbehandling;

! Gödsling;

! G1=Gödsling 1 ggr 10 år före slutavverkning;

! G2=Gödsling 2 ggr 10 respektive 20 år före slutavverkning;

! G3=Gödsling 3 ggr 10, 20 respektive 30 före slutavverkning;

! G0=Ingen gödsling;

! Föryngring;  
 ! SADDC=Sådd contorta;  
 ! PLANTC=Plantering contorta;  
 ! SADDCC=Sådd contorta (istället för plantering contorta);  
 ! PLANT=Plantering (istället för naturlig föryngring);  
 ! SADDT=Sådd tall;  
 ! PLANTT=Plantering tall;  
 ! NFY=Naturlig föryngring;

! Hänsyn vid föryngringsavverkning;  
 ! AHS=Anpassning av hyggesstorleken;  
 ! AHU=Anpassning av hyggesutformningen;  
 ! ET=Kvarlämnande av extra trädgrupper;  
 ! SS=Bredare skyddszoner sparas vid avverkning;  
 ! OSO=Överhållning av slutavverkningsobjekt >5 år;  
 ! IAHS= Ingen Anpassning av hyggesstorleken;  
 ! IAHU=Ingen Anpassning av hyggesutformningen;  
 ! IET=Inga extra trädgrupper sparas vid avverkning;  
 ! SSE=Bredare skyddszoner sparas ej vid slutavverkning;  
 ! DA=Direkt avverkning;

! Planerade vägbyggnationer;  
 ! V1=Planerade vägbyggnationer utförs;  
 ! V0=Planerade vägbyggnationer utförs inte;

! Problemformulering;  

$$\text{max} = H\_Vinst;$$

$$H\_Vinst = 2000 * HARVA + 2000 * HOGL + 1000 * FLACK + 800 * BRANN - 0 * OBEH$$

$$+ 2360 * G1 + 3390 * G2 + 5020 * G3 - 0 * G0$$

$$+ 3140 * SADDC + 4180 * PLANTC + 1170 * SADDCC + 1970 * PLANT + 0 * SADDT + 0 * PLANTT + 0 * NFY$$

$$+ 500 * IAHS + 250 * IAHU + 50000 * IET + 50000 * SSE + 6000 * DA - 1170 * AHS - 1970 * AHU - 50000 * ET - 50000 * SS -$$

$$6000 * OSO$$

$$+ 1000 * V1 - 0 * V0;$$

!Nytta för sameby 1;  

$$![\text{Same1neg}] \text{ POSLAGE} = -900 * HARVA - 700 * HOGL - 700 * FLACK - 600 * BRANN + 0 * OBEH$$

$$- 900 * G1 - 700 * G2 - 500 * G3 + 0 * G0$$

$$- 900 * SADDC - 900 * PLANTC - 600 * SADDCC - 700 * PLANT + 900 * SADDT + 900 * PLANTT + 700 * NFY$$

$$- 900 * IAHS - 900 * IAHU - 600 * IET - 900 * SSE - 900 * DA + 900 * AHS + 900 * AHU + 600 * ET + 900 * SS + 900 * OSO$$

$$- 900 * V1 + 900 * V0;$$

!Nytta för sameby 2;  

$$![\text{Same2neg}] \text{ POSLAGE} = -900 * HARVA - 700 * HOGL - 700 * FLACK - 1000 * BRANN + 0 * OBEH$$

$$- 700 * G1 - 900 * G2 - 1000 * G3 + 0 * G0$$

$$- 1200 * SADDC - 1000 * PLANTC - 100 * SADDCC - 1000 * PLANT + 1200 * SADDT + 1000 * PLANTT + 1000 * NFY$$

-900\*IAHS-1000\*IAHU-300\*IET-300\*SSE-300\*DA+900\*AHS+1000\*AHU+300\*ET+300\*SS+300\*OSO  
-700\*V1+700\*V0;

!Nytta för sameby 3;

[Same3neg] POSLAGE=- 900\*HARVA-700\*HOGL-600\*FLACK-200\*BRANN+0\*OBEH

-500\*G1-700\*G2-900\*G3+0\*G0

-750\*SADDC-750\*PLANTC-100\*SADDCC-1000\*PLANT+1200\*SADDT+1000\*PLANTT+1000\*NFY

-500\*IAHS-300\*IAHU-600\*IET-550\*SSE-500\*DA+500\*AHS+300\*AHU+600\*ET+550\*SS+500\*OSO

-800\*V1+800\*V0;

!RESTRIKTIONER;

!Arealrestriktioner markbehandling;

[Arealm]HARVA+HOGL+FLACK+BRANN+OBEH=TOTY;

TOTY=1250;

[M\_krav]HARVA+HOGL>=125;

HOGL<=750;

OBEH+BRANN+FLACK<=1125;

BRANN<=62.5;

BRANN>=21;

!Arealrestriktioner godsling;

[Arealg] G1+G2+G3+G0=TOTG;

TOTG=1600;

[G\_krav]G1+G2+G3>=1000;

G1>=500;

G1<=800;

G2>=250;

G2<=400;

G3>=250;

G3<=400;

G1+G2+G3<=1600;

G0<=600;

!Arealrestriktioner foryngning;

[Arealf]SADDC+PLANTC+SADDCC+SADDT+PLANTT+NFY=TOTF;

TOTF=1250;

PLANT=PLANTT+PLANTC;

PLANTT+PLANTC<=1250;

[F\_krav]SADDC+SADDCC+PLANTC>=200;

SADDC+SADDCC+PLANTC<=250;

SADDT>=200;

SADDC+SADDT<=750;

NFY<=50;

!Arealrestriktioner avverkning;

[Areala]

IAHS+AHS=1250;

IAHU+AHU=1250;

IET+ET=1250;

SSE+SS=1250;

DA+OSO=1250;

TOTA=1250;

[H\_krav]

AHS<100;

AHU<100;

ET<20;

SS<20;

OSO<100;

!Arealrestriktioner vagar;

[Arealv]V1+V0=TOTV;

TOTV=20;

[V\_krav]

V0<1;

!Samernas nyttokrav;

POSLAGE=-3500000;

@FREE(POSLAGE1);

End



## Beskrivning av utgångsläget idag (år 2012)

! Holmens vinst med hänsyn till restriktioner för rennärings idag (år 2012);

!130811;

! Emelie Nordin;

! Förklaring av de olika variablerna;

! H\_Vinst= Holmens vinst (SEK);

! POSLAGE= Nuvarande nyttonivå för rennärings (SEK);

! Arealm=Markberedningsareal (ha);

! Arealg=Gödslingsareal (ha);

! Arealf=Föryngringsareal (ha);

! Areala=Avverkningsareal (ha);

! Arealh=Hänsynsareal vid föryngringsavverkning (ha);

! Arealv=Vägareal (ha);

! TOTM= Total/maximal markberedningsareal (ha);

! TOTG= Total/maximal gödslingsareal (ha);

! TOTF= Total/maximal föryngringsareal (ha);

! TOTA= Total/maximal avverkningsareal (ha);

! TOTV= Totalt planerad väglängd (ha);

! Markbehandling;

! HARVA=Harvning;

! HOGL=Högläggning;

! FLACK=Fläckmarkberedning;

! BRANN=Bränning;

! OBEH=Ingen markbehandling;

! Gödsling;

! G1=Gödsling 1 ggr 10 år före slutavverkning;

! G2=Gödsling 2 ggr 10 respektive 20 år före slutavverkning;

! G3=Gödsling 3 ggr 10, 20 respektive 30 före slutavverkning;

! G0=Ingen gödsling;

! Föryngring;

! SADDCC= Sådd contorta;

! PLANTC=Plantering contorta;

! SADDCC=Sådd contorta (istället för plantering contorta);

! PLANT=Plantering (istället för naturlig föryngring);

! SADDT=Sådd tall;

! PLANTT=Plantering tall;

! NFY=Naturlig föryngring;

! Hänsyn vid föryngringsavverkning;

! AHS=Anpassning av hyggesstorleken;  
! AHU=Anpassning av hyggesutformningen;  
! ET=Kvarlämnande av extra trädgrupper;  
! SS=Bredare skyddszoner sparas vid avverkning;  
! OSO=Överhållning av slutavverkningsobjekt >5 år;  
! IAHS= Ingen Anpassning av hyggesstorleken;  
! IAHU=Ingen Anpassning av hyggesutformningen;  
! IET=Inga extra trädgrupper sparas vid avverkning;  
! SSE=Bredare skyddszoner sparas ej vid slutavverkning;  
! DA=Direkt avverkning;

! Planerade vägbyggnationer;  
! PVU=Planerade vägbyggnationer utförs;  
! V0=Planerade vägbyggnationer utförs inte;

! Problemformulering;

max=H\_Vinst;

H\_Vinst=2000\*HARVA+2000\*HOGL+1000\*FLACK+800\*BRANN-0\*OBEH  
+2360\*G1+3390\*G2+5020\*G3-0\*G0  
+3140\*SADDC+4180\*PLANTC+1170\*SADDCC+1970\*PLANT+0\*SADDT+0\*PLANTT+0\*NFY  
+500\*IAHS+250\*IAHU+50000\*IET+50000\*SSE+6000\*DA-500\*AHS-250\*AHU-50000\*ET-50000\*SS-  
6000\*OSO  
+1000\*PVU-0\*V0;

!Nytta för sameby 1;

!POSLAGE1=-900\*HARVA-700\*HOGL-700\*FLACK-600\*BRANN+0\*OBEH  
-900\*G1-700\*G2-500\*G3+0\*G0  
-900\*SADDC-900\*PLANTC-600\*SADDCC-700\*PLANT+900\*SADDT+900\*PLANTT+700\*NFY  
-900\*IAHS-900\*IAHU-600\*IET-900\*SSE-900\*DA+0\*AHS+0\*AHU+0\*ET+0\*SS+0\*OSO  
-900\*PVU+0\*V0;

!Nytta för sameby 2;

!POSLAGE2=-900\*HARVA-700\*HOGL-700\*FLACK-1000\*BRANN+0\*OBEH  
-700\*G1-900\*G2-1000\*G3+0\*G0  
-1200\*SADDC-1000\*PLANTC-100\*SADDCC-1000\*PLANT+1200\*SADDT+1000\*PLANTT+1000\*NFY  
-900\*IAHS-1000\*IAHU-300\*IET-300\*SSE-300\*DA+900\*AHS+1000\*AHU+300\*ET+300\*SS+300\*OSO  
-700\*PVU+700\*V0;

!Nytta för sameby 3;

POSLAGE3=-900\*HARVA-700\*HOGL-600\*FLACK-200\*BRANN+0\*OBEH  
-500\*G1-700\*G2-900\*G3-0\*G0  
-750\*SADDC-750\*PLANTC-100\*SADDCC-1000\*PLANT+1200\*SADDT+1000\*PLANTT+1000\*NFY  
-500\*IAHS-300\*IAHU-600\*IET-550\*SSE-500\*DA+500\*AHS+300\*AHU+600\*ET+550\*SS+500\*OSO  
-800\*PVU+800\*V0;

!RESTRIKTIONER;  
!Arealrestriktioner markbehandling;  
[Arealm]  
HARVA=750;  
HOGL=150;  
FLACK=0;  
BRANN=22;  
OBEH=0;

!Arealrestriktioner godsling;  
[Arealg]  
G0=580;  
G1=884;  
G2=238;  
G3=238;

!Arealrestriktioner foryngning;  
[Arealf]  
SADDC=192;  
PLANTC=0;  
SADDCC=192;  
PLANT=1001;  
SADDT=292;  
PLANTT=670;  
NFY=0;

!Arealrestriktioner avverkning;  
[Areala]IAHS=1250;  
IAHU=1250;  
SSE=1250;  
IET=1250;  
DA=1250;

[Arealh]  
AHS=25;  
AHU=25;  
ET=25;  
SS=25;  
OSO=200;

!Arealrestriktioner vagar;  
[Arealv]  
PVU=14;  
V0=2;

```
@FREE (POSLAGE1);  
end
```